



Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Alexandra Inês Fernandes Vieira

Melhoria de desempenho de um processo de tingimento e acabamento de malha

Dissertação de Mestrado

Mestrado em Engenharia Industrial

Trabalho efetuado sob a orientação do

Professor Doutor Eusébio Manuel Pinto Nunes

Outubro de 2016

DECLARAÇÃO

Nome: Alexandra Inês Fernandes Vieira

Endereço eletrónico: alexifvieira@gmail.com Telefone: 933103029

Número do Bilhete de Identidade: 14384070

Título da dissertação: Melhoria de desempenho de um processo de tingimento e acabamento de malha

Orientador: Professor Doutor Eusébio Manuel Pinto Nunes

Ano de conclusão: 2016

Designação do Mestrado: Mestrado em Engenharia Industrial – ramo de especialização em Gestão Industrial

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, 31/10/2016

Assinatura:

AGRADECIMENTOS

Chegado o término de mais um objetivo tornado capítulo na minha história de vida e o quanto isso me apraz, fruto de sentimentos de satisfação, crescimento e realização pessoais, não posso descurar nem esquecer os diferentes intervenientes deste meu percurso, dedicando-lhes esta página.

À Tina, que me permitiu a ligação e a inserção na empresa de acolhimento para o estágio e por todo o apoio e prestabilidade para comigo, sobretudo quando se encontrava no horário de trabalho. Ao Sr Hermínio, diretor da empresa, pela oportunidade de realização do estágio e disponibilidade cedida. À orientadora da empresa, Eng^a Catarina, pelo auxílio e acompanhamento que me providenciou, na tentativa de acrescentar valor ao conteúdo do presente trabalho. Às senhoras do Laboratório de Colorimetria que me receberam no seu espaço por vários dias, tendo-me facultado informação técnica e de outro tipo sempre que precisei, ajudando-me a progredir. Ao Samuel, à Eng^a Cristina e à Eng^a Marta que, enquanto colaboradores da Carvitin e diariamente ocupados, me ajudaram a alcançar os objetivos e me forneceram informação pertinente para a dissertação. Aos operadores do chão de fábrica e aos responsáveis pelas áreas funcionais, que se mostraram sempre recetivos e preocupados com a minha evolução, respondendo às minhas dúvidas e questões.

Ao Professor Eusébio, pela sua função bem executada de orientador académico e pelas reuniões sempre produtivas e que incluíam o esclarecimento de dúvidas, a partilha de informação, a paciência, a motivação, as críticas e as sugestões construtivas para o progresso do projeto.

À Professora Doutora Noémia Pacheco, que não tendo sido minha docente, respondeu imediatamente às minhas dúvidas técnicas da área têxtil.

À Rita, pela amizade e espírito de camaradagem e de solidariedade que vivemos ao passar por este processo juntas. Como ela, outros amigos se encontram nesta lista e a eles agradeço a fraternidade.

Aos meus pais por me terem facultado a oportunidade de prolongar a minha atividade académica com mais um ciclo de estudos. A par deles, também os meus irmãos e outros familiares pelo apoio e por toda a confiança que me prestaram durante este percurso.

À Ana e à Tita pela amizade e pelo acompanhamento permanentes, por não deixarem de acreditar em mim. Ao Pedro, pela presença e acompanhamento constantes, pelo conhecimento partilhado, pelo contributo para o teor da dissertação, pela persistência, pelo incentivo e pela amizade. Por tudo.

Agradeço a Deus, por ter tido a possibilidade de estar grata aos seres dos parágrafos anteriores, pelas dificuldades, pela inspiração e pela esperança que me ofertou.

Obrigada a todos pela dedicação, disponibilidade e motivação incomensuráveis!

“As oportunidades pequenas são o princípio das grandes empresas.”

Démostenes

“Todo o bom desempenho começa com objetivos claros.”

Ken Blanchard

“Onde não há padrão, não pode haver melhoria.”

Taiichi Ohno

“A qualidade não reside nas coisas nem nas pessoas, mas na relação entre elas.”

Rachel Regis

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto de dissertação, inserido no 2º ano do Mestrado em Engenharia Industrial, ramo de especialização em Gestão Industrial. O seu teor baseou-se no contexto organizacional e o seu principal objetivo consistiu na melhoria do desempenho global de um processo de tingimento e acabamento de malha, de modo a reduzir os seus desperdícios e as ineficiências.

Os princípios da Gestão da Qualidade, da abordagem por processos e do *Lean Production* preconizam a redução de custos, quer nas vertentes da não conformidade quer dos desperdícios, e possibilitam a melhoria contínua do sistema produtivo. Com efeito, torna-se possível reduzir o *lead time* na entrega do produto ao cliente, dando uma resposta mais rápida às suas necessidades.

Recorreu-se à metodologia de *Action Research* para orientar o trajeto da presente dissertação. Deste modo, inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica acerca da Qualidade nas organizações, da abordagem por processos e dos princípios do *Lean Production*, bem como das suas ferramentas. Apresentaram-se alguns indicadores de desempenho e alguns casos de implementação de ferramentas da Qualidade e do *Lean*.

Em seguida elaborou-se a apresentação e a caracterização da empresa onde foi feita a investigação para poder ser realizado um diagnóstico à situação atual do processo produtivo da empresa, destacando os principais problemas identificados.

A análise efetuada ao processo produtivo permitiu documentá-lo para que as operações estejam normalizadas pela sua sequência no fluxo, facilitando a execução das mesmas. No que concerne ao setor dos acabamentos, a análise possibilitou um estudo feito aos testes de solidez do tinto à lavagem, do qual se destaca o facto de ter sido o substrato poliamida/nylon que ficou mais manchado. Além disso, verificou-se uma tendência para piores resultados quando a temperatura foi mais elevada e à medida que a malha avançou no processo produtivo.

Na tentativa de solucionar os problemas encontrados foram propostas sugestões de melhoria sustentadas nos princípios da Qualidade e do *Lean* e nas suas ferramentas.

Devido à dificuldade no acesso à informação, algumas propostas não foram implementadas, sendo recomendada a sua adoção no futuro.

PALAVRAS-CHAVE: Desperdícios, Ineficiência, Melhoria de Desempenho do Processo, Melhoria Contínua, Ferramentas da Qualidade e do *Lean*

ABSTRACT

This study was carried out in the dissertation project, inserted in the second year of the Masters in Industrial Engineering, in the Industrial Management branch of specialization. Its content was based on the organizational context and its main objective was the improvement of the overall performance of a dyeing process and fabric finishing, in order to reduce their waste and inefficiencies.

The principles of quality management, process approach, and Lean Production advocate reducing costs, both in the areas of non-compliance or waste, and enable continuous improvement of the productive system. Thus, it is possible to reduce the lead time in the delivery of the product to the customer, giving a faster response to their needs.

The methodology Action Research was used to guide the path of the present dissertation. Thus, the elaboration of the literature review consisted of quality in organizations, the process approach and Lean Production principles and its tools. Some performance indicators and some cases of implementation of Quality and Lean tools were presented.

That was followed by the presentation and characterization of the company where the research was carried out, in order to make a diagnosis of the current situation of the production process of the company, highlighting the main problems identified.

The analysis performed on the production process enabled to document it so that operations are standardized by their sequence in the flow, facilitating their implementation. Regarding the finishing sector, the analysis enabled a study to test for color fastness, which highlights the fact that it was the polyamide substrate/nylon which was more stained. Furthermore, there was evidence of a tendency for worse results when the temperature was higher, as the fabric ran forward in the production process.

In an attempt to solve the problems found, it is presented some suggestions for improvement based on the principles of Quality and Lean and its tools.

Because of the difficulty to access to information, some suggestions were not implemented and their adoption in the future is recommended, therefore.

KEYWORDS: Waste, Inefficiency, Process Performance Improvement, Continuous Improvement, Quality and Lean Tools

ÍNDICE

| | |
|--|-------|
| Agradecimentos..... | iii |
| Resumo..... | v |
| Abstract..... | vii |
| Índice de Figuras..... | xv |
| Índice de Tabelas | xxi |
| Lista de Abreviaturas, Siglas e Acrónimos | xxiii |
| 1. Introdução..... | 1 |
| 1.1. Enquadramento: Motivação e Pertinência do Tema..... | 1 |
| 1.2. Objetivos..... | 3 |
| 1.3. Questões de Investigação | 4 |
| 1.4. Metodologia de Investigação..... | 4 |
| 1.5. Estrutura da Dissertação | 6 |
| 2. Revisão da Literatura | 7 |
| 2.1. A Qualidade nas Organizações: Evolução do Conceito..... | 7 |
| 2.2. A Abordagem por Processos..... | 10 |
| 2.3. A Melhoria de Desempenho nas Organizações..... | 11 |
| 2.4. A Gestão da Qualidade nas Organizações | 13 |
| 2.5. As Ferramentas da Qualidade..... | 15 |
| 2.5.1. Fluxograma | 16 |
| 2.5.2. Diagrama de Causa-Efeito..... | 16 |
| 2.5.3. Diagrama de Pareto..... | 17 |
| 2.5.4. <i>Brainstorming</i> | 17 |
| 2.5.5. O Ciclo <i>PDCA</i> | 17 |
| 2.5.6. <i>Benchmarking</i> | 19 |
| 2.6. <i>Lean Production</i> | 19 |
| 2.7. As Ferramentas do <i>Lean</i> | 21 |

| | | |
|--------|---|----|
| 2.7.1. | VSM | 21 |
| 2.7.2. | Standard Work..... | 21 |
| 2.7.3. | Gestão Visual..... | 22 |
| 2.7.4. | 5S..... | 22 |
| 2.8. | Casos de implementação de Ferramentas da Qualidade e do <i>Lean</i> | 23 |
| 3. | Apresentação da Empresa | 25 |
| 3.1. | Identificação e Localização | 25 |
| 3.2. | História da Empresa..... | 26 |
| 3.3. | Estrutura Organizacional | 27 |
| 3.4. | Missão, Visão e Principais Valores Estratégicos..... | 28 |
| 3.5. | Fornecedores, Clientes e Mercado..... | 29 |
| 3.6. | Produtos | 30 |
| 3.7. | Descrição das Secções Funcionais | 30 |
| 3.7.1. | Secção de Armazém/Preparação de Matérias-Primas | 32 |
| 3.7.2. | Secção de Tinturaria..... | 35 |
| 3.7.3. | Secção de Acabamentos e Expedição..... | 42 |
| 3.7.4. | Secção do Controlo da Qualidade | 46 |
| 3.8. | Descrição Geral do Processo de Tingimento e Acabamento de Malha..... | 47 |
| 3.8.1. | <i>Layout</i> e Fluxo de Materiais..... | 48 |
| 3.8.2. | Fluxo de Informação | 52 |
| 4. | Diagnóstico da Situação Atual | 56 |
| 4.1. | Análise Documental..... | 56 |
| 4.1.1. | Expedição..... | 56 |
| 4.1.2. | Não Conformidades e Reclamações..... | 59 |
| 4.1.3. | Devoluções..... | 61 |
| 4.1.4. | Devoluções Internas | 69 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.1.5. | Reprocessamentos Internos..... | 71 |
| 4.1.6. | Síntese dos Indicadores..... | 76 |
| 4.2. | <i>Key Performance Indicators (KPI)</i> | 80 |
| 4.2.1. | Produtividade do Processo Produtivo..... | 80 |
| 4.2.2. | Eficiência e Eficácia do Equipamento..... | 82 |
| 4.2.3. | Atividade com Agregação de Valor..... | 88 |
| 4.2.4. | Desperdício..... | 92 |
| 4.3. | Análise Crítica dos Problemas..... | 97 |
| 4.4. | Análise dos Procedimentos do Processo Produtivo..... | 101 |
| 4.4.1. | Os Postos de Trabalho..... | 101 |
| 4.4.2. | A Cor Não Conforme..... | 101 |
| 4.4.3. | A Solidez do Tinto à Lavagem..... | 104 |
| 4.5. | O Mecanismo de Controlo da Qualidade..... | 106 |
| 4.5.1. | Controlo de Qualidade da Matéria-Prima..... | 106 |
| 4.5.2. | Controlo da Qualidade Durante o Processo..... | 107 |
| 4.6. | Análise <i>SWOT</i> | 108 |
| 4.7. | Variabilidade do Processo..... | 110 |
| 4.7.1. | Fatores Controláveis..... | 111 |
| 4.7.2. | Fatores Não Controláveis..... | 111 |
| 4.8. | Síntese das Oportunidades de Melhoria..... | 112 |
| 5. | Propostas de Melhoria e Análise dos Resultados..... | 114 |
| 5.1. | Mecanismos de Controlo..... | 120 |
| 5.1.1. | Modelo de Diagnóstico de Gestão da Qualidade..... | 120 |
| 5.1.2. | Testes de Composição da Malha..... | 122 |
| 5.1.3. | Defeitos, Devoluções e Reclamações..... | 124 |
| 5.1.4. | Solidez do Tinto à Lavagem..... | 129 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| 5.1.5. | Registo de Informação | 132 |
| 5.2. | Reuniões ou Círculos de Controlo da Qualidade | 133 |
| 5.3. | Trabalho Normalizado – <i>Standard Work</i> | 136 |
| 5.4. | Gestão Visual | 138 |
| 5.5. | Medição de Indicadores de Desempenho..... | 140 |
| 5.5.1. | <i>KPI</i> | 140 |
| 5.5.2. | Caso das Não Conformidades e Reclamações..... | 143 |
| 5.6. | Benchmarking..... | 144 |
| 5.7. | Análise de Competências dos Colaboradores | 145 |
| 5.8. | Formação dos colaboradores..... | 147 |
| 5.9. | Tempos de <i>Setup</i> | 148 |
| 5.10. | Rearranjo do Layout | 148 |
| 5.11. | Método de abordagem aos problemas | 149 |
| 6. | Conclusão e Trabalho Futuro | 151 |
| 6.1. | Conclusão..... | 151 |
| 6.2. | Trabalho Futuro | 153 |
| | Referências Bibliográficas | 156 |
| | Anexos | 160 |
| Anexo I | – Organograma da Empresa..... | 161 |
| Anexo II | – Classificação das Fibras Têxteis..... | 162 |
| Anexo III | – Outras Operações do Tingimento..... | 163 |
| Anexo IV | – Procedimentos de Tingimento por Tipo de Corante | 164 |
| a) | Tingimento com corantes reativos | 164 |
| b) | Tingimento com corantes ácidos | 165 |
| c) | Tingimento com corantes dispersos..... | 166 |
| Anexo V | – Layout do Espaço Fabril: Processo Produtivo | 167 |
| Anexo VI | – Fluxo de Materiais Geral do Processo Produtivo | 168 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Anexo VII | – Designação da Malha | 169 |
| Anexo VIII | – Tipos de Defeitos da Carvitin | 170 |
| Anexo IX | – Devolução do Cliente por Tipo de Malha | 171 |
| Anexo X | – Devolução por Tipo de Malha..... | 175 |
| Anexo XI | – Motivação de Devolução por Tipo de Malha..... | 176 |
| Anexo XII | – Motivo de Devolução por Cliente | 180 |
| Anexo XIII | – Cálculo da Produtividade do <i>Jet 4</i> | 181 |
| Anexo XIV | – Cálculo da Produtividade da Rámula 4..... | 183 |
| Anexo XV | – Capacidade das Máquinas..... | 188 |
| Anexo XVI | – Cálculo do OEE | 189 |
| Anexo XVII | – Cálculo do Desperdício | 190 |
| Anexo XVIII | – Malha Rececionada VS Malha Entregue | 191 |
| Anexo XIX | – Grau da Solidez à Lavagem (PA e PES) | 192 |
| Anexo XX | – Cálculo da Diferença Entre Corantes..... | 193 |
| Anexo XXI | – Resultados dos Testes de Solidez do Tinto à Lavagem..... | 194 |
| Anexo XXII | – Média dos Resultados dos Testes de Solidez do Tinto à Lavagem por OS..... | 200 |
| Anexo XXIII | – Média dos Resultados dos Testes de Solidez do Tinto à Lavagem por Substrato..... | 201 |
| Anexo XXIV | – Extrato do Teste de Solidez do Tinto à Lavagem | 202 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Diferentes perspetivas e contributos para a Qualidade. (adaptado de Bendell, Penson, & Carr, 1995; P. d. S. M. L. Costa, 2013; Deming, 2000; Hoyer & Hoyer, 2001; Lucinda, 2010; Shewhart, 1931; Stephens & Juran, 2005)..... | 9 |
| Figura 2 – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processos (IPQ, 2015)..... | 10 |
| Figura 3 – Diferenças da interligação dos processos entre a abordagem tradicional e a abordagem por processos (adaptado de Duarte, 2012). | 11 |
| Figura 4 – Os principais resultados que são obtidos através do <i>TQM</i> | 15 |
| Figura 5 – Exemplo de um fluxograma. | 16 |
| Figura 6 – Exemplo de um diagrama de causa-efeito..... | 17 |
| Figura 7 – Exemplo de um Diagrama de Pareto. | 17 |
| Figura 8 – As fases do ciclo <i>PDCA</i> (adaptado de (Junior & Rocha, 2015)..... | 18 |
| Figura 9 – Imagem de satélite da Carvitin. (Fonte: <i>Google Maps</i>)..... | 25 |
| Figura 10 – Operações a montante e a jusante do ramo dominante da Carvitin. | 26 |
| Figura 11 – Fachada da Carvitin. | 26 |
| Figura 12 – Fluxograma detalhado do processo produtivo. | 31 |
| Figura 13 – Rolos de malha armazenados em paletes..... | 32 |
| Figura 14 – <i>Stock</i> dos tubos de cartão..... | 32 |
| Figura 15 – Exemplos de guias internas que acompanham o processo produtivo. | 33 |
| Figura 16 – Fluxograma do subprocesso de receção da malha..... | 33 |
| Figura 17 – Fluxograma do subprocesso de preparação/termofixação da malha. | 34 |
| Figura 18 – Exemplo de uma partida de malha preparada para entrar num <i>Jet</i> | 34 |
| Figura 19 – Exemplo de amostra de malha para ser tingido o protótipo..... | 35 |
| Figura 20 – Resumo das operações realizadas na Secção de Tinturaria..... | 35 |
| Figura 21 – Exemplo de um <i>Jet</i> com as cordas nas tubeiras. | 38 |
| Figura 22 – Implicações das correções efetuadas na Tinturaria. | 40 |
| Figura 23 – Carrinho de depositar a malha tingida. | 40 |
| Figura 24 – Exemplo de um teste feito de solidez do tinto à lavagem, à saída da malha na Tinturaria. | 41 |
| Figura 25 – Espremedor de malha: a) tubular; b) em aberto. | 41 |
| Figura 26 – Fluxograma do subprocesso de tingimento da malha..... | 42 |
| Figura 27 – Resumo das operações realizadas na Secção de Acabamentos. | 42 |

| | |
|--|----|
| Figura 28 – Etiqueta de identificação dos rolos de malha. | 44 |
| Figura 29 – Fluxograma do subprocesso de acabamento da malha. | 46 |
| Figura 30 – Esquema representativo da secção 3.7. | 48 |
| Figura 31 – Esquema do Processo Produtivo da Carvitin. (Fonte das imagens: Carvitin). | 49 |
| Figura 32 – Fluxograma funcional do processo produtivo da Carvitin: tingimento e acabamento de malha. | 50 |
| Figura 33 – Fluxo de materiais da empresa. | 51 |
| Figura 34 – Interface do programa 4Tex. | 52 |
| Figura 35 – Interface do programa 4Tex Lab. | 53 |
| Figura 36 – Interface do programa Sedomaster. | 53 |
| Figura 37 – Interface do programa de pesar as malhas na sua receção. | 53 |
| Figura 38 – Interface do programa de contar os metros dos rolos nas râmulas. | 53 |
| Figura 39 – Fluxo de Informação. | 55 |
| Figura 40 – Malha expedida, em t, no período de 2007-2015: a) somatório do período para cada mês; b) total anual. | 57 |
| Figura 41 – Quantidade expedida por tipo de malha (t), no período de 2015. | 58 |
| Figura 42 – Número de ocorrências de expedição por tipo de malha (t), no período de 2015. | 58 |
| Figura 43 – Expedição por cliente (%), no período de 2015. | 59 |
| Figura 44 – Percentagem da malha não conforme e das reclamações da tinturaria, no período de 2007-2015. | 60 |
| Figura 45 – Percentagem da malha não conforme e das reclamações dos acabamentos, no período de 2007-2015. | 60 |
| Figura 46 – Devolução dos clientes, em t, no período de 2013-2015: a) devoluções por ano; b) devoluções por t expedida. | 61 |
| Figura 47 – Devoluções por tipo de malha (%), no período de 2013-2015. | 62 |
| Figura 48 – Devoluções por cliente (%), no período de 2015. | 63 |
| Figura 49 – Percentagem das devoluções sobre as partidas expedidas, no período de 2015. | 63 |
| Figura 50 – Motivos das devoluções da malha (dezembro de 2012 a março de 2016). | 64 |
| Figura 51 – Gráfico do tipo de malha devolvido pelo cliente BY. | 65 |
| Figura 52 – Gráfico do tipo de malha devolvido pelo cliente EQ. | 65 |
| Figura 53 – Gráfico do tipo de malha devolvido pelo cliente BH. | 65 |
| Figura 54 – Gráfico do tipo de malha devolvido pelo cliente EX. | 65 |

| | |
|--|----|
| Figura 55 – Motivos de devolução para o artigo JECV..... | 66 |
| Figura 56 – Motivos de devolução para o artigo FACO..... | 66 |
| Figura 57 – Motivos de devolução para o artigo JECO. | 66 |
| Figura 58 – Motivos de devolução para o artigo JELIN..... | 66 |
| Figura 59 – Motivos de devolução para o artigo RICOEL5..... | 67 |
| Figura 60 – Motivos de devolução para o artigo RIPAEL3. | 67 |
| Figura 61 – Motivos de devolução do cliente BY..... | 67 |
| Figura 62 – Motivos de devolução do cliente EQ. | 67 |
| Figura 63 – Motivos de devolução do cliente BH. | 68 |
| Figura 64 – Motivos de devolução do cliente BY..... | 68 |
| Figura 65 – Motivos de devolução do cliente AV..... | 68 |
| Figura 66 – Motivos de devolução do cliente CP..... | 68 |
| Figura 67 – Motivos de devolução do cliente BT..... | 68 |
| Figura 68 – Motivos de devolução do cliente DN. | 68 |
| Figura 69 – Devoluções internas, em t, no período de janeiro de 2015 a março de 2016. | 69 |
| Figura 70 – Devoluções internas por tipo de malha..... | 70 |
| Figura 71 – Devoluções internas por cliente..... | 70 |
| Figura 72 – Devoluções internas por defeito..... | 71 |
| Figura 73 – Acerto da cor por tipo de malha. | 72 |
| Figura 74 – Acerto da cor por cliente. | 73 |
| Figura 75 – Repetição da ramulagem por tipo de malha. | 74 |
| Figura 76 – Repetição da ramulagem por cliente. | 74 |
| Figura 77 – Retingimento por tipo de malha. | 75 |
| Figura 78 – Retingimento por cliente. | 76 |
| Figura 79 – Fases do cálculo do tempo produtivo (adaptado de (Industries, 2008)). | 82 |
| Figura 80 – Tabela produzida em <i>MS Excel</i> , exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo do tempo de processamento da malha na secadeira e na râmula. | 89 |
| Figura 81 – Fluxograma vertical aplicado a uma OS, expondo o fluxo da malha. | 90 |
| Figura 82 – Ferramenta <i>ISM</i> aplicada ao processo em estudo..... | 96 |
| Figura 83 – Identificação dos desperdícios: a) os reconhecidos pela empresa; b) os reconhecidos aquando desta investigação. | 97 |

| | |
|---|-----|
| Figura 84 – Diagrama de causa-efeito (Ishikawa) para o problema "cor não conforme no primeiro tingimento". | 102 |
| Figura 85 – Principais aspetos da análise SWOT aplicada à Carvitin. | 110 |
| Figura 86 – Exemplo de uma ficha de registo de defeitos para usufruto da empresa. | 126 |
| Figura 87 – Extrato da tabela produzida em <i>MS Excel</i> com a média dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem por OS. | 129 |
| Figura 88 – Extrato da tabela produzida <i>MS Excel</i> dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem, com a média por substrato e por OS. | 130 |
| Figura 89 – Fluxograma do programa de sugestões (adaptado de Eira, 2014). | 135 |
| Figura 90 – Tabela produzida em <i>MS Excel</i> , exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo dos indicadores. | 139 |
| Figura 91 – Gráfico da percentagem da malha não conforme e das reclamações da tinturaria, no período de 2007-2015, com os Limites 1 e 2. | 143 |
| Figura 92 – Gráfico da percentagem da malha não conforme e das reclamações da tinturaria, no período de 2007-2015, com os Limites 1 e 2. | 144 |
| Figura 93 – Sugestão para preenchimento da matriz de competências laborais do colaborador. | 146 |
| Figura 94 – Sugestão para preenchimento da matriz de competências transversais do colaborador. | 146 |
| Figura 95 – Tabela produzida em <i>MS Excel</i> , exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo da média global das competências e dos ícones. | 146 |
| Figura 96 – Etapas de um modelo de abordagem aos problemas (adaptado de (Teixeira, 2011)). | 150 |
| Figura 97 – Organograma da empresa. | 161 |
| Figura 98 – Classificação dos tipos de fibra têxtil e respetivos exemplos. Adaptado de (N. Pacheco, 2016; Rego, 2014). | 162 |
| Figura 99 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com remazol (cores claras e médias). | 164 |
| Figura 100 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com remazol (cores escuras). | 164 |
| Figura 101 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com levafix. | 165 |
| Figura 102 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com everzol (cores claras e médias). | 165 |
| Figura 103 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com everzol (cores escuras). | 165 |
| Figura 104 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com nylosane (misturas com PA). | 166 |

| | |
|--|-----|
| Figura 105 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com nylosane (100% PA)..... | 166 |
| Figura 106 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com dianix. | 166 |
| Figura 107 – <i>Layout</i> do espaço fabril da Carvitin: piso 0 e piso 1. | 167 |
| Figura 108 – Fluxograma geral do processo produtivo..... | 168 |
| Figura 109 – Gráfico de devolução por tipo de malha, em número de ocorrências..... | 175 |
| Figura 110 – Extrato da tabela produzida em <i>MS Excel</i> , exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo da produtividade do <i>Jet 4</i> | 182 |
| Figura 111 – Extrato da tabela da capacidade das máquinas, salientando o <i>Jet 4</i> e o somatório da capacidade dos 24 <i>Jets</i> | 188 |
| Figura 112 – Tabela produzida em <i>MS Excel</i> , exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo do OEE..... | 189 |
| Figura 113 – Tabela produzida em <i>MS Excel</i> , exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo do desperdício..... | 190 |
| Figura 114 – Tabela produzida em <i>MS Excel</i> , exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo da diferença de custo entre gamas de corantes..... | 193 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 – Diferentes perspectivas para avaliar um indicador de desempenho. | 13 |
| Tabela 2 – Descrição das diferentes Eras da Qualidade..... | 14 |
| Tabela 3 – Tipos de <i>Benchmarking</i> (adaptado de (Bhutta & Huq, 1999)..... | 19 |
| Tabela 4 – Descrição dos 5 princípios do <i>Lean Thinking</i> | 20 |
| Tabela 5 – Descrição dos 8 desperdícios do <i>Lean Thinking</i> | 20 |
| Tabela 6 – Descrição dos cinco sentidos que constituem o programa dos 5S. | 23 |
| Tabela 7 – Caracterização dos trabalhadores..... | 28 |
| Tabela 8 – Processo de tingimento associado ao tipo de fibra. | 36 |
| Tabela 9 – Procedimentos e respetivas operações do processo de tingimento de malha. | 39 |
| Tabela 10 – Tempo aplicado a acertar a cor da malha pela primeira vez. | 72 |
| Tabela 11 – Tempo aplicado na repetição da ramulagem da malha. | 73 |
| Tabela 12 – Tempo aplicado no retintimento da malha. | 75 |
| Tabela 13 – Síntese da informação relativa aos indicadores de diagnóstico. | 77 |
| Tabela 14 – Dados para o cálculo do indicador OEE. | 87 |
| Tabela 15 – Síntese dos fatores comparados entre a empresa e a meta de classe mundial. | 87 |
| Tabela 16 – Cálculo do tempo de processamento da malha na secadeira e na râmula. | 89 |
| Tabela 17 – Análise resumida do fluxograma vertical. | 91 |
| Tabela 18 – Cálculo do desperdício, nas formas direta e indireta. | 93 |
| Tabela 19 – Caracterização dos desperdícios identificados na empresa em estudo. | 99 |
| Tabela 20 – Quadro síntese das oportunidades de melhoria encontradas durante o estudo. | 113 |
| Tabela 21 – Plano de ações de melhoria para cada proposta. | 115 |
| Tabela 22 – Diferença de percentagem e de custo entre gamas de corantes diferentes. | 127 |
| Tabela 23 – Resumo dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem por fase do processo e por temperatura. | 130 |
| Tabela 24 – Sugestão de indicadores a constar do painel andon. | 139 |
| Tabela 25 – Tipo de procedimento associado ao tipo de fibra..... | 164 |
| Tabela 26 – Abreviatura e respetiva designação da malha..... | 169 |
| Tabela 27 – Os tipos de defeitos existentes na Carvitin. | 170 |
| Tabela 28 – Cruzamento entre o cliente e o tipo de malha. | 171 |
| Tabela 29 – Cruzamento entre o tipo de malha e o motivo da devolução..... | 176 |

| | |
|---|-----|
| Tabela 30 – Cruzamento entre o defeito e o cliente..... | 180 |
| Tabela 31 – Dados fornecidos pela empresa para o cálculo da produtividade do <i>Jet</i> 4..... | 181 |
| Tabela 32 – Dados fornecidos pela empresa para o cálculo da produtividade da Rámula 4..... | 183 |
| Tabela 33 – Cálculo da percentagem de malha realmente entregue ao cliente, comparando com a malha rececionada..... | 191 |
| Tabela 34 – Grau da solidez à lavagem garantido pelos fornecedores de corantes da Carvitin para as composições com PA e PES. | 192 |
| Tabela 35 – Resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem, média por cada substrato e média por fase do processo (40°C e 50°C)..... | 194 |
| Tabela 36 – Média dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem por OS. | 200 |
| Tabela 37 – Média dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem por substrato..... | 201 |
| Tabela 38 – Multifibras com os resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem..... | 202 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

| | |
|----------|---|
| AcVA | Atividades com Valor Acrescentado |
| APCER | Associação Portuguesa de Certificação |
| AsVA | Atividades sem Valor Acrescentado |
| CAE | Classificação da Atividade Económica |
| Carvitin | Carvitin – Tinturaria e Acabamentos, Lda. |
| CO | Algodão |
| CV | Viscose |
| EA | Elastano |
| ET | Esforço de Transporte |
| GQT | Gestão da Qualidade Total |
| ISO | <i>International Organization for Standardization</i> |
| KPI | <i>Key Performance Indicator</i> |
| LC | Laboratório de Colorimetria |
| LCQ | Laboratório de Controlo da Qualidade |
| OS | Ordem de Serviço |
| PA | Poliamida |
| PDCA | <i>Plan, Do, Check e Act</i> |
| PES | Poliéster |
| PME | Pequena e Média Empresa |
| R_{VA} | Rácio de Valor Acrescentado |
| SGQ | Sistema de Gestão da Qualidade |
| SMED | Single-Minute Exchange of Die |
| t | Tonelada |
| TA | Tempo de Atravessamento |
| TC | Tempo de Ciclo |
| TQM | <i>Total Quality Management</i> |
| TT | <i>Takt Time</i> |
| VSM | <i>Value Stream Mapping</i> |
| WIP | <i>Work In Process</i> |
| WO | Lã |

1. INTRODUÇÃO

Constam deste capítulo o enquadramento do projeto desenvolvido no âmbito da dissertação de mestrado em Engenharia Industrial, bem como os objetivos gerais e específicos e as questões de investigação que o conduziram. É ainda explanada a metodologia de investigação utilizada e a estrutura do documento.

1.1. Enquadramento: Motivação e Pertinência do Tema

O ambiente do mercado encontra-se em constante mudança e evolução e as organizações necessitam de uma adaptação e acompanhamento estreitos, considerando a sua inserção num contexto altamente competitivo e com clientes cada vez mais exigentes. Neste sentido, torna-se imperativo conhecer de forma detalhada os requisitos e as necessidades dos clientes, bem como delinear as ameaças e as oportunidades que distinguem as diferentes organizações – informações que os seus colaboradores têm dificuldade em identificar. Por conseguinte, uma organização deve ser perspetivada como um sistema, interligando todas as suas áreas funcionais, a fim de as otimizar e alcançar vantagem competitiva (Rummler & Brache, 2012). Aliada a estes aspetos está a qualidade associada aos produtos, conseguida se a organização for capaz de ir ao encontro das necessidades do cliente.

Com efeito, Kaplan (1998), citado por Carpinetti (2000), afirma que o pensamento organizacional sobre o seu desempenho deve assentar na filosofia de melhoria contínua, de modo a evitar um comodismo associado à *performance* atual. Assim, emerge a necessidade de avaliar o desempenho das empresas no que concerne aos seus produtos e processos para que possam ser medidos e quantificados indicadores, quer de resultados, quer de tendências e, conseqüentemente, aduzir sugestões para oportunidades de melhoria contínua (Carpinetti, 2000), estudando o que funciona e o que não funciona, conhecendo as causas e as condições que justificam esse não funcionamento (Morrill, 1995). Segundo Neely, Gregory & Platts (1995), a medição do desempenho traduz-se na quantificação da ação, cuja medição resulta no processo de quantificar e a ação conduz a um determinado desempenho. Porém, Neely, Mills, Platts, Richards, Gregory, Bourne & Kennerley (2000) salientam a dificuldade que os gestores possam vir a ter na escolha das medidas de desempenho, pelo que sugerem um projeto de um sistema de medição. Já Bititci, Turner & Begemann (2000) pretendem evidenciar que o uso das tecnologias de informação promove um sistema dinâmico de medição de desempenho na busca de melhoria contínua.

Imai (1986), citado por Choi (1995), defende que a melhoria contínua despontou para aproximar a produção da perspectiva da qualidade e que foi dos agentes mais cruciais no sucesso da produção japonesa. Deste modo, as atividades que compõem a melhoria contínua devem estar alinhadas para delas refletir um efeito significativo nos resultados, assim como envolver as pessoas da organização, para despoletar uma espécie de “inteligência coletiva” (Poe, 1991). Para se promover este pensamento de encontrar problemas, as suas causas e soluções na busca de melhoria contínua, é necessário que todas as pessoas da empresa criem hábitos ou rotinas de melhoria contínua, para que passe a ser uma tarefa usual e não um esforço exterior às suas funções; é uma capacidade que se vai desenvolvendo e aprimorando e que pode contribuir para descobrir ideias novas e diferentes (Bessant, Caffyn, & Gallagher, 2001).

Neste processo de melhoria contínua é importante realçar alguns dos contributos e impactos que as empresas conquistam na melhoria dos seus resultados com o recurso às ferramentas da Qualidade. Advêm da sua permanente utilização prática algumas consequências respeitantes à redução de desperdícios e de atividades sem valor acrescentado e, por outro lado, rotinas de trabalho mais dinâmicas e operações *standard*, constantemente melhoradas e atualizadas, em busca de uma organização mais *lean* (J. K. Liker, 1997), e de um melhor desempenho do processo produtivo, por parte de toda a empresa, conseguidos através do recurso a ferramentas da Qualidade e do *Lean* (Wu & Chen, 2006).

Algumas ferramentas que suportam a documentação do procedimento de standardização e que poderão ser utilizadas são: os 5S, os 5 Porquês, os 5W2H, o Diagrama de Causa-Efeito, a Gestão Visual, entre outras, sugeridas aquando da Revisão da Literatura (Fernandes, 2014). Contudo, existe uma ineficiência na investigação desta área, no que concerne aos efeitos dessas ferramentas na *performance* (Tari & Sabater, 2004).

Sousa, Aspinwall, Sampaio & Rodrigues (2005), citados por Pacheco (2012), num estudo que realizaram a Pequenas e Médias Empresas (PME) de Portugal, puderam concluir que a competência que os colaboradores de uma empresa possuem na seleção de ferramentas adequadas para auxiliar na maximização da eficiência dos processos de uma organização é, normalmente, reduzida.

Limitações ao nível do “desenvolvimento industrial, da competitividade dos produtos e processos e da tomada de decisão” são evidentes aquando da ausência de um modelo organizacional resultante de uma medição de desempenho nas PME (Galdámez, Carpinetti, & Gerolamo, 2009).

Surge, neste contexto, a necessidade de melhorar o desempenho do processo de tingimento e acabamento de uma empresa têxtil, a Carvitin – Tinturaria e Acabamentos, Lda., adotando uma

abordagem por processos desde a entrada da malha em cru na empresa até à saída da malha acabada para o cliente. Assim, pretende-se, através da identificação de problemas, ineficiências e desperdícios, propor ações que conduzam à melhoria do processo de tingimento e acabamento. O conhecimento de ferramentas da Qualidade e do *Lean* deve fazer parte da cultura das empresas, qualquer que seja a sua dimensão, para que possam servir-se destas ferramentas para melhorarem o desempenho e implementarem melhorias contínuas.

Segundo a APCER (2010), “um resultado desejado é atingido de forma mais eficiente quando as atividades e os recursos associados são geridos como um processo”, isto é, a abordagem por processos ou a gestão por processos – um dos oito princípios da Gestão da Qualidade. Esta abordagem tem como vantagem primeira relacionar, combinar e interagir as atividades e os processos individuais inseridos no sistema global. Aliado a este princípio encontra-se o da melhoria contínua, suportado na metodologia do ciclo *PDCA* (*Plan, Do, Check e Act – The Deming Wheel*), cuja complementaridade visa convergir com os requisitos de cada processo e do cliente (necessidades e expectativas), obter resultados do desempenho, da eficácia e eficiência do processo, implementar ações de melhoria contínua no processo, possibilitando, assim, o controlo e a monitorização dos objetivos da organização, pela existência de documentação. Acresce ainda a perseguição do objetivo primordial e contínuo da empresa assente na melhoria contínua do seu desempenho e na procura da satisfação do cliente.

1.2. Objetivos

O principal objetivo deste projeto consiste na melhoria do desempenho global de um processo de tingimento e acabamento de malhas, de modo a reduzir os desperdícios e as ineficiências. Para a concretização deste objetivo é necessário alcançar outros mais específicos, nomeadamente:

- Conhecer o processo de forma a assinalar ineficiências e desperdícios;
- Documentar/normalizar todo o processo de tingimento e acabamento;
- Reconhecer os fatores controláveis e os fatores não controláveis adjacentes à variabilidade do processo;
- Detetar falhas no processo, recorrendo a Ferramentas da Qualidade e do *Lean*;
- Identificar os requisitos dos clientes;

- Analisar e comparar indicadores da Qualidade e medidas de desempenho no momento inicial e final da dissertação (após a sugestão e/ou implementação de ações), avaliando as propostas de melhoria.

No que concerne às medidas de desempenho, pretende-se avaliar os seguintes indicadores:

- Produtividade do processo produtivo;
- Percentagem de redução de desperdícios;
- Eficiência e eficácia do processo produtivo.

1.3. Questões de Investigação

No sentido de auxiliar na resposta ao problema de investigação, que coincide com o tema da dissertação, levantam-se algumas questões de investigação cujas respostas individuais contribuirão para a resolução do problema geral:

- De que forma é que os resultados obtidos em estudos realizados noutras empresas com processos e realidades semelhantes documentados na literatura podem ser conseguidos no processo de tingimento e acabamento de malhas da Carvitin – Tinturaria e Acabamentos, Lda., de modo a aumentar o seu desempenho?
- Como manter a melhoria contínua da *performance* do processo produtivo?

1.4. Metodologia de Investigação

Foi considerada como metodologia chave para a elaboração deste trabalho a metodologia de Investigação-Ação, abordada pela primeira vez por *Kurt Lewin* (Barton, Stephens, & Haslett, 2009; Saunders, Lewis, & Thornhill, 2009). Esta caracteriza-se por estar voltada para a resolução de problemas organizacionais; por permitir envolver os investigadores e os profissionais (interação das perspetivas académica e organizacional); por constituir oportunidade de haver implicações externas ao “projeto imediato”, isto é, os resultados poderem informar outros contextos/realidades, apresentando fundamentação teórica; e por ser um processo iterativo e dinâmico estabelecido em 4 etapas: diagnóstico (identificação do problema), planeamento de ações, implementação das ações e tomada de decisão, e avaliação dos resultados obtidos (Saunders *et al.*, 2009). O'Brien (1998) acrescenta ainda que esta abordagem se traduz no “*learning by doing*”, pelo facto de se percorrer todas as suas fases e, se os resultados não forem satisfatórios, reiniciar-se o ciclo para que seja possível fomentar uma aprendizagem

contínua. Deste modo, pressupõe-se que seja repetido, pelo menos, um ciclo, estando todas as fases interligadas e gerando melhoria contínua.

Para iniciar este ciclo adjacente à metodologia de *Action Research*, na primeira etapa de identificação do problema, pretende fazer-se um diagnóstico com recolha de informação relativa à *performance* atual da empresa. Deste modo, visa-se a análise de documentos, a medição de alguns indicadores da qualidade e fazer um levantamento de outra informação pertinente para serem detetados desperdícios, anomalias e oportunidades de melhoria.

Em seguida, e na fase de planeamento de ações, pretende-se dar resposta às necessidades encontradas no processo na primeira fase, procurando encontrar alternativas de ação e o respetivo plano. Neste sentido apresentar-se-ão as ferramentas de *Lean* e da Qualidade a utilizar, citadas na secção - Enquadramento.

Para a etapa da tomada de decisão, propõe-se implementar ações, recorrendo às ferramentas apresentadas no planeamento da segunda fase. O objetivo primeiro é aplicar as ferramentas para se solucionar os problemas e melhorar o desempenho do processo produtivo.

Por fim, a última fase debruça-se sobre a avaliação dos resultados obtidos com a implementação das ações baseada nas ferramentas, comparando os indicadores da situação inicial (quantificada na primeira fase) com a nova situação e discutindo os mesmos, no que concerne a aspetos relacionados com o desempenho do processo e com a perspetiva da melhoria contínua.

A par deste ciclo, será efetuada uma revisão crítica da literatura mais intensa na primeira parte da elaboração da dissertação, mas também no decorrer da mesma, para que todas as fases sejam fundamentadas teoricamente.

Tenciona-se, além da recolha de informação, da implementação de ações de melhoria e respetiva avaliação, e da documentação de todo o processo, fazer um estudo sobre situações cuja implementação dessas ações espelharam resultados de melhoria de desempenho (*Benchmarking*).

Com esta metodologia e com esta dissertação espera-se que os seus resultados, modelos, dificuldades e objetivos possam ser genericamente utilizados por consultores externos ou por funcionários de empresas industriais (ou não) como instrumento de diagnóstico e de autoavaliação.

1.5. Estrutura da Dissertação

A presente dissertação encontra-se organizada em seis capítulos, que podem estar divididos em secções e subsecções.

Neste primeiro capítulo é efetuado um enquadramento ao tema geral da dissertação, são definidos os principais objetivos e questões de investigação que conduziram o projeto, bem como a metodologia de investigação utilizada e é apresentada a estrutura do documento.

O capítulo dois incide sobre a revisão bibliográfica, abordando os temas da qualidade e do *Lean* nas organizações e das respetivas ferramentas, os indicadores de desempenho, a rotatividade dos colaboradores e das tarefas, a resistência à mudança e, por fim, os casos de implementação de ferramentas da Qualidade e do *Lean* no setor da empresa em estudo.

No capítulo três surge uma breve descrição da empresa em aspetos como a localização, a história, a estrutura organizacional, a missão, a visão, os valores estratégicos, os principais fornecedores, clientes e mercado, e os produtos. Acresce ainda a descrição geral do processo produtivo, na vertente do *layout*, do fluxo de materiais e do fluxo de informação, bem como a descrição de cada uma das secções funcionais da empresa.

O quarto capítulo visa diagnosticar a situação inicial da empresa, através de uma análise documental, da avaliação de indicadores de desempenho, de uma identificação e análise aos principais problemas encontrados na empresa, de uma análise SWOT aplicada à organização e ao processo produtivo e da identificação de fatores controláveis e não controláveis adjacentes à variabilidade do processo produtivo.

No quinto capítulo são expostas as propostas de melhoria sugeridas para contornar os problemas reconhecidos no capítulo anterior e discutidos os resultados previsíveis ou obtidos com a adoção das mesmas.

No sexto e último capítulo estão enunciadas as principais conclusões provenientes da investigação efetuada e as recomendações de trabalho futuro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O presente capítulo visa contextualizar o tema da dissertação, iniciando com um enquadramento geral sobre a Qualidade nas organizações, com a abordagem por processos e com as medidas de desempenho nas organizações, focando o cerne da dissertação, que é a melhoria de desempenho. São apresentadas as filosofias que orientaram a estrutura deste trabalho – a Gestão da Qualidade e a Produção *Lean* – bem como as suas ferramentas utilizadas para analisar, compreender e avaliar o desempenho da empresa. Em seguida é efetuado um estudo dos principais indicadores de desempenho (*Key Performance Indicators* – *KPI*) sugeridos pela literatura e que foram avaliados na fase de diagnóstico. Adicionalmente, é apresentado o tema da resistência à mudança por se achar um aspeto fundamental na mudança e melhoria contínua das empresas e ainda casos específicos de implementação de melhorias de desempenho noutras realidades organizacionais.

2.1. A Qualidade nas Organizações: Evolução do Conceito

No quotidiano são inúmeras as vezes em que se avalia a qualidade de alguma coisa. Quando o conceito é transposto para as organizações, é devida uma certa objetividade para que haja consenso nessa medição, dado constituir um fator crucial no potencial sucesso, na distinção e na competitividade das mesmas. Que aspetos são então utilizados nesta avaliação da qualidade?

De acordo com Lucinda (2010), apesar da dificuldade em definir qualidade e das diferentes perspetivas que pode assumir (por exemplo, a do utilizador final, a do produtor, a do vendedor, etc.), existem algumas características comuns à maioria das pessoas: o sentimento de satisfação, a associação a um preço justo, o bom funcionamento do produto e a superação das expectativas do utilizador. Também Garvin (1984, 1988) salienta a importância da definição do conceito da qualidade, bem como a sua real aplicabilidade nas empresas, sugerindo oito dimensões que lhe são intrínsecas e que mais se aproximam e completam a significância de qualidade:

- Desempenho: as características básicas de funcionamento do produto¹.
- Caraterísticas: as outras componentes do produto, extraordinárias às básicas.
- Fiabilidade: a probabilidade do produto falhar num determinado período de tempo.

¹ Entende-se produto como um bem, um serviço ou um *software*.

- Conformidade: o grau de correspondência das características de projeto e operacionais correspondem aos padrões pré-estabelecidos.
- Durabilidade: o tempo de vida do produto antes da sua deterioração e substituição.
- Serviço Pós-Venda: a facilidade, rapidez e cortesia em efetuar reparações.
- Estética: atender ao aspeto, toque, cheiro, sabor, etc. – esfera mais subjetiva.
- Qualidade percebida: a percepção subjetiva sobre a marca, a publicidade, etc.

Na tentativa de aprimorar a concepção de qualidade, Garvin (1984, 1988) propõe também cinco abordagens principais:

- Transcendente: a qualidade não pode ser medida de forma precisa e surge como uma característica inata ao produto, que só é reconhecida através da experiência do cliente com o mesmo.
- Focalização na produção: a qualidade como conformidade com os requisitos. A eliminação de desvios nessas especificações conduz a um incremento na qualidade, que, por seu turno, origina uma redução nos custos.
- Focalização no cliente: um produto com qualidade é aquele que melhor atende às necessidades e aos requisitos da maioria dos clientes, apesar da subjetividade adjacente ao conhecimento destas especificações.
- Focalização no produto: a qualidade é mensurável pelo número de características/atributos que o produto possui; quantos mais possuir, maior será a sua qualidade e maiores serão os custos associados.
- Focalização no valor: a qualidade como a relação entre a utilidade e a satisfação do produto com o seu preço.

Na ótica da Norma ISO 9000:2015² “a qualidade é um conjunto de características inerentes que satisfazem os requisitos” (IPQ, 2015), ou seja, as propriedades diferenciadoras do produto visam satisfazer as necessidades ou expectativas, que são expressas, geralmente, de forma implícita ou obrigatória. Vários foram os autores que contribuíram para a definição de qualidade, nomeadamente os

² Na tentativa de se utilizar informação o mais recente possível, foi utilizada a Norma ISO 9001:2015 – Requisitos como fonte. Porém, parte da informação nela constante está omitida, fazendo referência à ISO 9000:2015 – Fundamentos e Vocabulário.

considerados seus grandes pensadores, gurus e referenciais teóricos, conforme se pode observar na Figura 1.

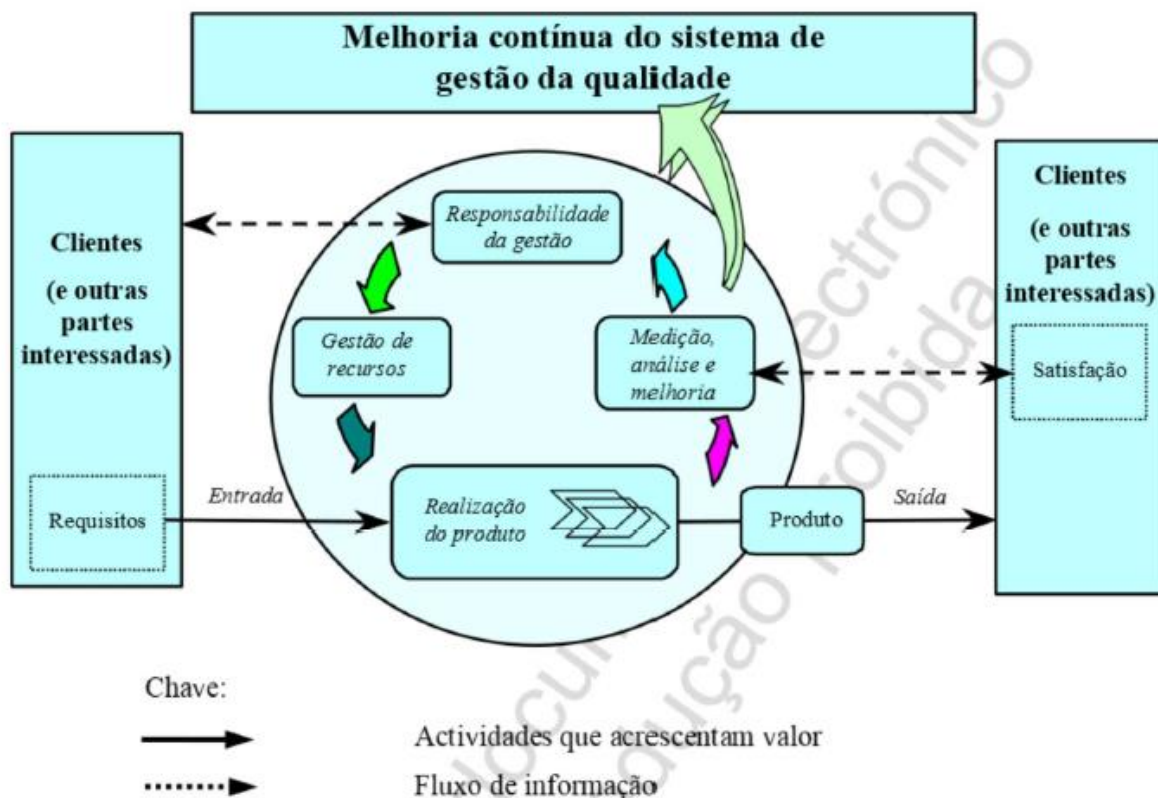


Figura 1 – Diferentes perspectivas e contributos para a Qualidade (adaptado de Bendell, Penson, & Carr, 1995; P. d. S. M. L. Costa, 2013; Deming, 2000; Hoyer & Hoyer, 2001; Lucinda, 2010; Shewhart, 1931; Stephens & Juran, 2005).

2.2. A Abordagem por Processos

A Norma NP ISO 9001:2015 menciona num dos seus 7 princípios a abordagem por processos como meio de melhorar a eficiência e a eficácia de um processo ao analisar e interligar os subprocessos como um sistema dentro da organização, sendo proposto por *Deming* ciclo *PDCA* como ferramenta essencial para o estudo dos processos. A abordagem por processos e o ciclo *PDCA* constituem dois pilares sustentam o desenrolar deste trabalho.

A implementação de uma abordagem por processos permite a uma organização a identificação e satisfação dos requisitos dos clientes, o foco nos processos compostos por atividades de valor acrescentado, a obtenção de um desempenho mais eficiente e eficaz dos processos por se particularizar a análise individual de cada subprocesso, conforme se mostra na Figura 2, com uma visão para todo o sistema e a melhoria dos processos sustentada em informação e dados fiáveis (APCER, 2015).



NOTA: As afirmações entre parêntesis não se aplicam à ISO 9001.

Figura 2 – Modelo de um sistema de gestão da qualidade baseado em processos (IPQ, 2015).

Para que uma empresa possa garantir qualidade no seu processo e no seu produto deve compreender e saber gerir as relações de causa e efeito dos seus processos. Num contexto organizacional onde todos

os processos que constituem uma empresa devem estar interrelacionados, o *output* de um processo serve de *input* para o seguinte, existindo um controlo mais estreito e proporcionando uma interligação entre as atividades e os processos individuais (APCER, 2015; Duarte, 2012). Com efeito, a presença de não conformidades ou eventuais problemas num processo compromete a qualidade do produto na fase seguinte.

Contrariamente à estrutura organizacional tradicional, onde as atividades da empresa são geridas e organizadas individualmente, e onde cada departamento trata da sua função e dos seus problemas com a qualidade dentro dos seus limites funcionais, o ideal com a abordagem por processos prende-se com a partilha de informações e de ideias entre as diferentes fases do processo para que os problemas possam ser resolvidos, reduzindo os custos com atividades que agregam valor acrescentado e melhorando a qualidade do produto final (Duarte, 2012).

A Figura 3 mostra as principais diferenças entre uma estrutura tradicional e o que se espera obter com a abordagem por processos.

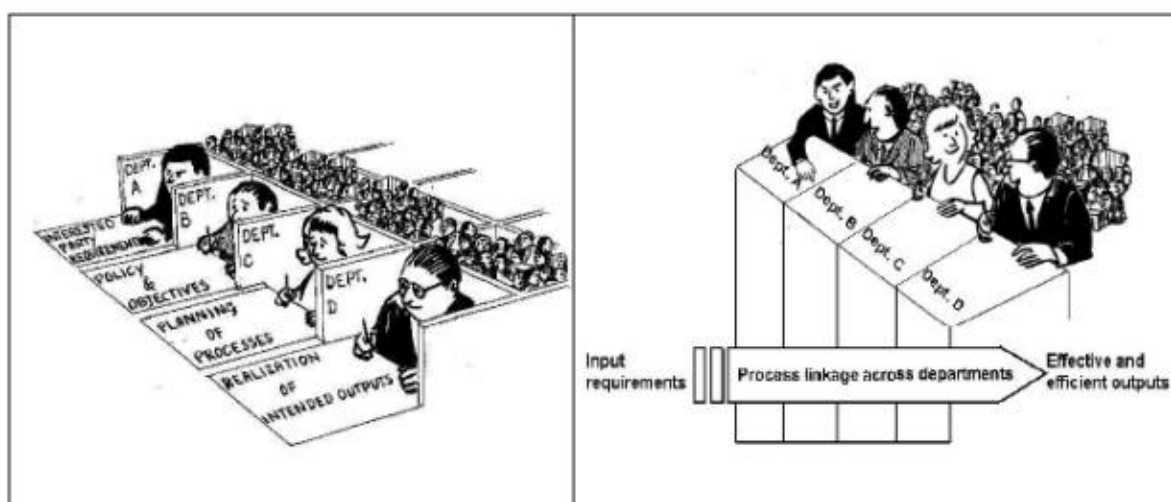


Figura 3 – Diferenças da interligação dos processos entre a abordagem tradicional e a abordagem por processos (adaptado de Duarte, 2012).

2.3. A Melhoria de Desempenho nas Organizações

A equipa de gestão de uma empresa enfrenta situações diárias onde é exigida a tomada de decisão. Estas decisões têm um risco de incerteza associado que pode ser diminuído na presença de informação que as suporte. Geralmente surgem questões de difícil resposta, tais como: “O que é que os clientes realmente precisam?”, “Como é que estamos a ir ao encontro das expectativas do cliente?” ou “Como

está a atuar a concorrência?” e que precisam de ser respondidas para que a empresa caminhe no sentido de um melhor desempenho.

De forma a poder responder às questões supramencionadas bem como a outras de igual relevo, a informação necessita de ser fidedigna e devidamente recolhida, tratada e avaliada. Com efeito, para se obter uma informação que assuma estas características é importante que haja uma medida que, por seu turno, implica a recolha de dados em bruto (Juran & Godfrey, 1999).

Segundo os mesmos autores, a seleção daquilo que se pretende medir, bem como a análise, a síntese e a apresentação da informação dali resultante tornam-se tão importantes quanto o ato de medir em si mesmo. Salientam, da mesma forma, que uma “boa informação não é uma decisão”, tornando a medição do desempenho num processo complexo.

Em suma, o processo de medição de desempenho para ser completo e produzir os resultados pretendidos deve considerar a empresa como um sistema e o ambiente em que opera, pois não se torna suficiente melhorar algumas partes do processo se outras forem descuradas. Desta forma, a análise será debruçada para a empresa como um todo, bem como a possível melhoria proveniente das decisões e ações sustentadas nessa informação. Este processo de medição de desempenho deve ser bem planeado, conhecendo o recetor da informação, o responsável pela decisão que beneficiará da informação, a origem da definição e o que se pretende com essa informação.

Verweire & Berghe (2003) afirmam que os sistemas de medição de desempenho providenciam os indicadores de desempenho para medir o desempenho das organizações.

De acordo com Cavallare, Sousa, & Nunes (2014), existem diferentes perspetivas de autores sobre a avaliação dos indicadores de desempenho e os problemas que os dados da qualidade podem apresentar, podendo algumas serem consultadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Diferentes perspectivas para avaliar um indicador de desempenho.

| Autor | Perspetiva |
|-----------------------|--|
| Galway & Hanks (2011) | Classificação dos problemas dos dados da qualidade como: <ul style="list-style-type: none"> • Operacionais (falta de dados, imprecisos ou inválidos resultantes de problemas na recolha e ou transmissão de dados); • Conceituais (falta de dados, imprecisos ou inválidos, fruto de dados não bem definidos ou inadequados para o uso); • Organizacionais (problemas operacionais ou conceituais persistentes devido a uma má relação/conexão entre as organizações que recolhem e utilizam os dados). |
| Oreilly (1982) | Aspetos de avaliação dos indicadores em contexto de tomada de decisão: <ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade; • Precisão; • Especificidade; • Atualidade; • Relevância; • Quantidade. |
| Ballou & Pazer (1985) | Avaliação dos indicadores de desempenho através de: <ul style="list-style-type: none"> • Precisão; • Atualidade; • Integridade; • Consistência. |

A medição de desempenho e a avaliação de indicadores de desempenho estão intimamente ligadas à melhoria contínua, uma vez que permitem identificar os problemas, debatê-los, avaliá-los sob a forma de indicadores quantificados e analisá-los para se poderem extrapolar ações de melhoria. Desta forma, a melhoria é sistemática e iterativa porque o processo de resolução de problemas é estruturado e assenta em fases, como a identificação do problema, o planeamento e a procura da solução, buscando sempre uma solução ou uma melhoria do que já foi implementado (Carina, Attadia & Martins, 2003).

2.4. A Gestão da Qualidade nas Organizações

As organizações passaram a atribuir elevado relevo à qualidade, dando origem a uma função distinta no organograma das mesmas. Com efeito, a evolução histórica do pensamento da qualidade pode ser descrita, de forma sintética, na Tabela 2, de acordo com o contributo de Garvin (1988), Junior & Rocha (2015) e Lucinda (2010).

Tabela 2 – Descrição das diferentes Eras da Qualidade.

| Era da Qualidade | Descrição |
|--|---|
| <u>Inspeção</u> | <p><u>Séculos XVIII e XIX:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pouca quantidade produzida; • Participação do trabalhador em (quase) todas as fases do processo; • Inspeção efetuada pelo próprio artesão e pela sua equipa, pois já conheciam os seus clientes; • Foco em separar os produtos (acabados) conformes dos defeituosos, sem procurar conhecer as causas do defeito. <p><u>Década de 20:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Produção em massa; • A qualidade perspectivada como uma função independente; • Efetuada por profissionais especializados; • A solução do problema não constava das responsabilidades do departamento da inspeção. |
| <u>Controlo Estatístico da Qualidade</u> | <p><u>Décadas de 30-40:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Foco no desempenho e qualidade do processo; • <i>Shewhart</i> constatou a variabilidade do processo como um aspeto certo nas organizações e que esta deveria ser controlada por meio das ferramentas da probabilidade e da estatística, sendo o criador do Controlo Estatístico do Processo; • A inspeção era feita por amostragem; • Surge a função do controlo da qualidade nas organizações. |
| <u>Garantia da Qualidade</u> | <p><u>Década de 50:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • O produto seguia um padrão; • Filosofia dos Zero Defeitos, reduzindo as falhas e os defeitos e promovendo o pensamento de fazer bem na primeira vez; • Toda a organização é responsável pela qualidade (comprometimento de todos os envolvidos); • Mensuração dos custos da qualidade; • Foco no sistema e não somente no produto/serviço. |
| <u>Gestão da Qualidade Total (Gestão Estratégica da Qualidade)</u> | <p><u>Década de 80:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Globalização e competitividade crescentes; • A qualidade como um instrumento poderoso e requisito crucial de concorrência; • Os objetivos e ações da organização abrangem os clientes, o mercado e o conhecimento dos colaboradores; • A qualidade passa a ser incluída no planeamento e visão estratégicos da organização. |

A Gestão da Qualidade é definida, no âmbito da Norma ISO 9000:2015, como sendo o conjunto de “atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização no que respeita à qualidade” (IPQ, 2015). A contribuição dos principais pensadores da Qualidade na sua conceção culminou com a filosofia de Gestão da Qualidade designada de *Total Quality Management (TQM)* que, segundo Ross & Perry (1999), significa “a integração de todas as funções e processos dentro de uma organização, a fim de

alcançar uma melhoria contínua da qualidade dos produtos e serviços”. Neste sentido e à luz da Gestão da Qualidade ou da *TQM*, torna-se importante interligar todas as áreas funcionais da empresa para que possam ser otimizadas e contribuir para que a mesma alcance vantagem competitiva.

É importante ressaltar que o avanço do conceito de Qualidade bem como o das suas ferramentas acompanhou o desenvolvimento das mudanças socioeconómicas, tendo sido melhorados para se adaptarem às novas realidades. Alguns dos princípios supramencionados em cada Era fazem parte da Gestão da Qualidade Total (GQT), não tendo sido extintos, mas antes aprimorados e passíveis de dar resposta às mutações do mercado, que se foi globalizando.

Juran & Godfrey (1999) salientam que os principais resultados da *TQM* para as organizações são os custos reduzidos, as receitas mais elevadas, os clientes satisfeitos e os colaboradores responsabilizados, sendo justificados na Figura 4.

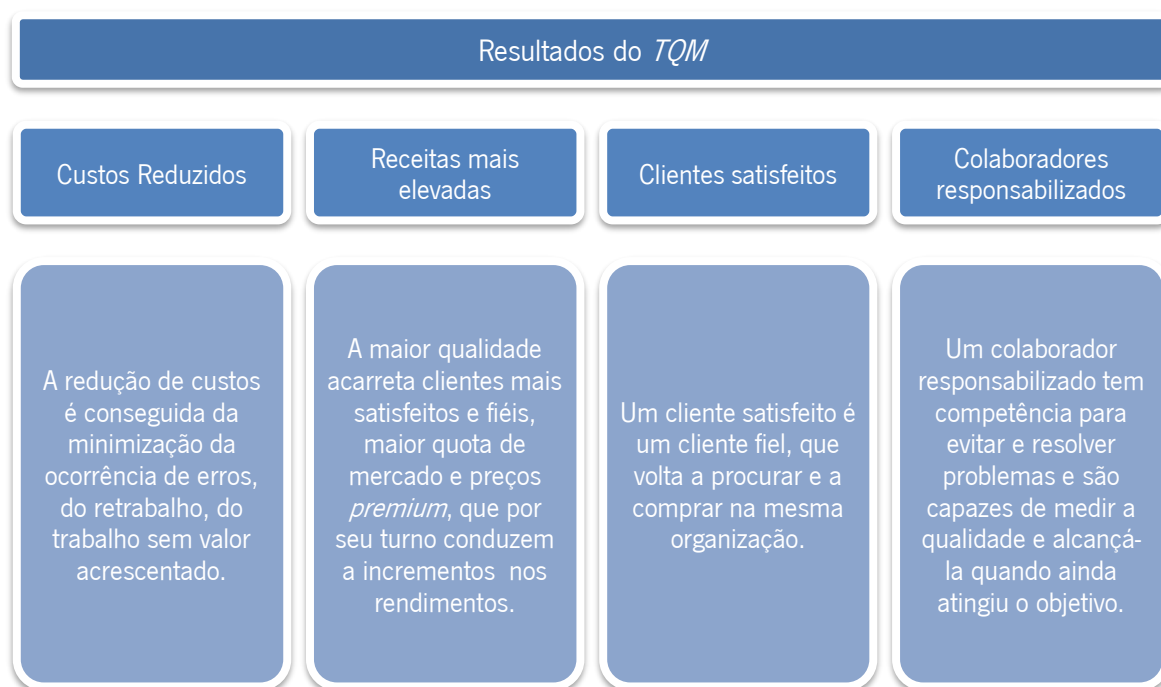


Figura 4 – Os principais resultados que são obtidos através do *TQM*.

2.5. As Ferramentas da Qualidade

As ferramentas da Qualidade tornam-se fundamentais para a análise estruturada dos dados e dos factos disponíveis e apresentam a vantagem de serem de aplicação generalizada a vários níveis de uma empresa, possibilitando que às pessoas envolvidas no controlo da qualidade uma melhor compreensão sobre as razões dos problemas. São utilizadas para definir, medir, analisar e propor soluções para problemas que surgem em contexto organizacional e que comprometem o desempenho dos processos.

No âmbito da GQT são conhecidas as 7 ferramentas básicas da Qualidade: o Fluxograma, o Diagrama de Ishikawa (Causa-Efeito), a Folha de Verificação, o Diagrama de Pareto, o Histograma, o Diagrama de Dispersão e as Cartas de Controlo.

Existem também outras ferramentas, como é exemplo a técnica *5W1H* e o *Brainstorming*.

Para além destas ferramentas, salientam-se outros métodos da Qualidade para se conhecer a situação atual da empresa e para se proporem sugestões de melhoria, nomeadamente, o ciclo de Deming ou *PDCA* e o *Benchmarking*.

2.5.1. Fluxograma

O fluxograma apresenta-se de forma muito intuitiva através de uma simbologia fácil de interpretar e que ajuda a perceber a sua natureza (Figura 5) e tem como finalidade identificar o caminho real de um produto com o objetivo de identificar os desvios. É uma ferramenta que visa facilitar a leitura e interpretação de um processo sem recorrer à descrição detalhada do mesmo, por via de uma ilustração sequencial de todas as suas fases, permitindo ter uma visão global do processo. Deve ser uma das primeiras ferramentas a ser utilizada quando se pretende estudar um processo (César, 2011).

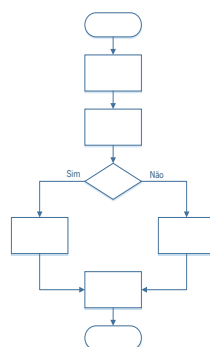


Figura 5 – Exemplo de um fluxograma.

2.5.2. Diagrama de Causa-Efeito

Esta ferramenta da qualidade, também conhecida por Diagrama de *Ishikawa* por ter sido *Kaoru Ishikawa* o autor da sua proposta, tem como principal finalidade a de mostrar a relação entre uma característica de qualidade (efeito) e os fatores que a influenciam (causas). O diagrama permite mapear todas as causas possíveis de um problema da qualidade (Figura 6). Ao separar as causas que contribuem para os efeitos possibilita uma visualização clara da sua relação (ASQ, 2016).

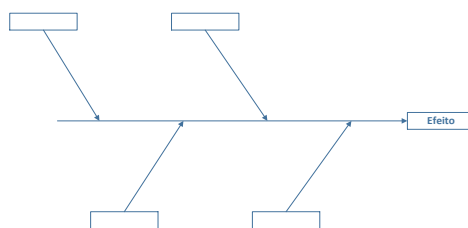


Figura 6 – Exemplo de um diagrama de causa-efeito.

2.5.3. Diagrama de Pareto

O diagrama de Pareto é um método gráfico de análise que permite distinguir as causas mais importantes e as menos importantes num problema (Figura 7); as primeiras devem ser poucas e cruciais e as últimas, muitas e comuns. Torna-se uma ferramenta da gestão da qualidade importante por possibilitar a visualização da grande parte do problema com um trabalho analítico reduzido. Este diagrama possibilita aferir que a grande maioria dos defeitos é devida a um número reduzido de causas, proporcionando uma visão simples da importância relativa dos problemas (ASQ, 2016).

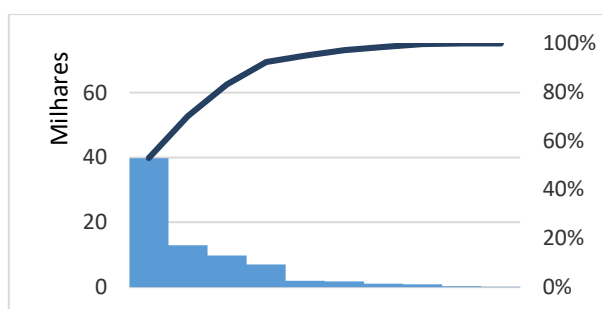


Figura 7 – Exemplo de um Diagrama de Pareto.

2.5.4. Brainstorming

O conceito de *brainstorming* foi criado por Alex Osborn num contexto da área da publicidade. É uma técnica que tem vindo a ser adotada pelas organizações para resolução de problemas, através de reuniões destinadas a permitir uma maior liberdade na partilha de ideias na tentativa de se achar a mais adequada (singular a resultante da junção de várias ideias) para resolver o problema. É considerada pela literatura como uma ferramenta útil para a resolução de problemas e para a oferta de sugestão que permitem tornar a solução mais eficaz (Kavadias & Sommer, 2009).

2.5.5. O Ciclo PDCA

O ciclo *PDCA* é uma importante ferramenta da qualidade utilizada no controlo do processo para solucionar os problemas e que se divide em 4 fases: *Plan* (planear), *Do* (Fazer), *Check* (Verificar) e *Act* (Agir/Ajustar). É também designado de ciclo de *Deming* por ter sido este guru da qualidade a conferir-

lhe visibilidade, apesar de ter sido proposto por *Walter Shewhart*. Está intimamente associado à abordagem por processos, na medida em que cada processo é analisado individualmente para poder ser continuamente melhorado e influenciar de forma positiva o processo seguinte.

Primeiramente seleciona-se uma situação que precise de ser melhorada, quer seja uma tarefa, uma atividade ou um processo, que possua metas bem claras para serem atingidos esses resultados, em conformidade com os requisitos do cliente; prossegue-se o ciclo com a implementação do plano que foi elaborado na fase anterior e acompanha-se o seu progresso; em seguida analisam-se os resultados que foram obtidos com essa implementação e, se necessário, avalia-se o plano; por fim, se o plano tiver sido executado com sucesso, este processo é documentado para que passe a ser o novo padrão. Se não tiverem sido alcançados os resultados desejados, tenta-se atuar sobre a diferença e reinicia-se o ciclo de forma a melhorar continuamente o desempenho do processo (A. Fonseca & Miyake, 2006).

Segundo Junior & Rocha (2015), as quatro fases do ciclo *PDCA* constituem uma ferramenta de gestão que promove e está na base da filosofia de melhoria contínua.

Cada uma das etapas do ciclo de *Deming* possui alguns procedimentos a serem seguidos, que podem ser visualizados na Figura 8.

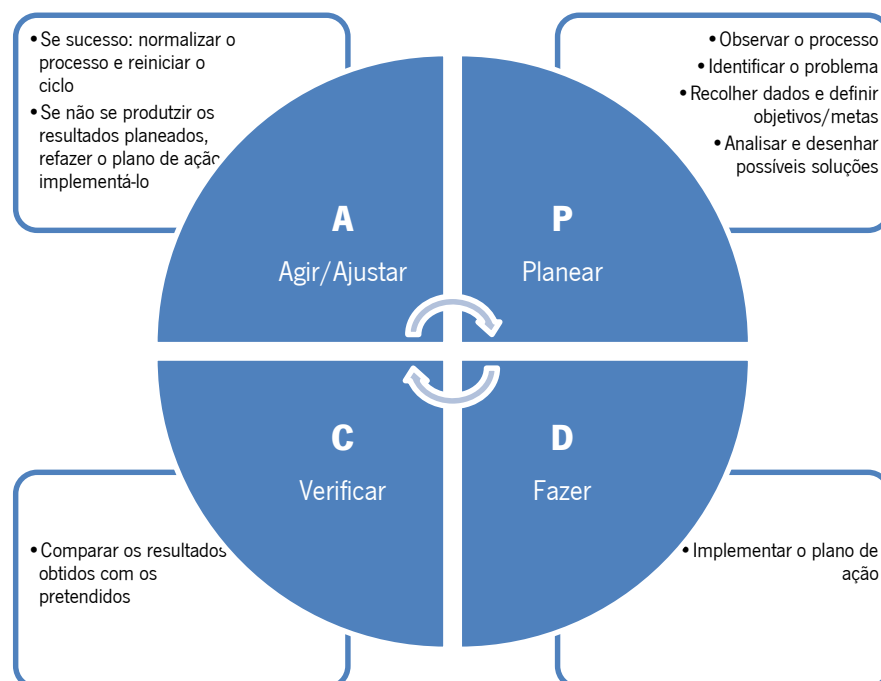


Figura 8 – As fases do ciclo *PDCA* (adaptado de (Junior & Rocha, 2015)).

2.5.6. Benchmarking

O *Benchmarking* é um método que permite a comparação do desempenho entre empresas com o intuito de tomarem conhecimento da sua posição face aos concorrentes. A sua aplicação possibilita a identificação de boas práticas para poderem ser implementadas sob a forma de ações de melhoria. Os diferentes tipos de *Benchmarking* encontram-se resumidos na Tabela 3 (Bhutta & Huq, 1999; Ramos, 2003).

Tabela 3 – Tipos de *Benchmarking* (adaptado de (Bhutta & Huq, 1999))

| Tipo | Descrição |
|-------------|--|
| Interno | Comparação entre departamentos dentro da mesma organização. |
| Competitivo | Comparação de produtos ou serviços, diferenças de desempenho e resultados entre empresas concorrentes. |
| Funcional | Comparação de atividades funcionais similares em empresas não diretamente concorrentes. O intuito é o de ser o melhor numa tecnologia ou num processo. |
| Genérico | Comparação de funções ou processos entre os melhores operadores (<i>players</i>) independentemente do setor da indústria. |

2.6. Lean Production

O conceito de *Lean Thinking*, bem como os seus princípios e vantagens da sua aplicação foram abordados pela primeira vez por Womack, Jones & Roos no seu livro intitulado por “The Machine That Changed The World” (Pinto, 2014). Este conceito teve a sua génese em 1960 no Japão, pela Toyota, tendo sido criado por Taiichi Ohno, como um modelo de gestão inovador, que quando comparado com o sistema de produção artesanal e em massa é mais competitivo, por apresentar melhores resultados de produtividade e com um menos consumo de recursos (Womack, Jones, & Roos, 1990). Para os mesmos autores, a produção *lean* concilia as vantagens dos dois sistemas de produção: evita os elevados custos da produção artesanal e evita a rigidez da produção em massa.

Esta filosofia assenta em 5 grandes princípios, que se encontram definidos na Tabela 4, conforme (Womack & Jones, 1996).

Tabela 4 – Descrição dos 5 princípios do *Lean Thinking*

| Princípio | Descrição |
|------------------------|--|
| Especificação do Valor | O valor definido na perspectiva do cliente em relação a um produto ou serviço, que satisfaça as suas necessidades. |
| Cadeia de Valor | Conjunto de atividades necessárias para produzir um determinado produto. |
| Fluxo Contínuo | Método para criar um fluxo contínuo no processo produtivo. |
| Sistema Pull | Produzir apenas na altura certo, quando o produto é solicitado pelo cliente. |
| Perfeição | Procurar a melhoria contínua, modificando os processos na busca da perfeição. |

Através da implementação destes princípios visa-se a redução dos desperdícios ao longo do processo produtivo. Os desperdícios mais utilizados na literatura são 7 e através da sua redução a eficiência das operações e dos processos vê-se aumentada (Ohno, 1988). Porém, Liker & Meier (2006) destacam um oitavo desperdício que se prende com o desperdício do potencial humano, com a sua capacidade de sugerir ideias e com a sua criatividade. A descrição de cada um dos 8 desperdícios encontra-se na Tabela 5.

Ao atuar sobre os mesmos de modo a atenuá-los pode conduzir à redução do *lead time* do processo, constituindo vantagem competitiva para a empresa (Salgado, Mello, Silva, Oliveira, & Almeida, 2009).

Tabela 5 – Descrição dos 8 desperdícios do *Lean Thinking*.

| Desperdício | Descrição |
|---------------------------|--|
| Sobreprodução | Consiste na produção de artigos que não estão associados a nenhuma ordem de encomenda por parte do cliente final. |
| Espera | Consiste no período de tempo em que os produtos ficam em espera para ser processados, ao longo do processo produtivo, pela falta de recursos para o seu processamento. |
| Transporte | Refere-se ao transporte excessivo de materiais, componentes ou outros recursos. |
| <i>Stock</i> em excesso | Consiste no armazenamento de matéria-prima, produtos intermédios ou finais. |
| Sobreprocessamento | Relaciona-se com as tarefas que são processadas de forma desnecessária ou que poderiam executar-se de forma mais simples, sem agregar valor para o produto. |
| Defeito | Resultam de produtos não conformes devido a erros cometidos durante o processo, implicando retrabalho. |
| Deslocação e movimentação | Correspondem às deslocações excessivas da mão-de-obra e dos equipamentos, provocando perda de tempo e um aumento nos prazos de entrega. |
| Potencial Humano | Relaciona-se com o não aproveitamento das capacidades dos colaboradores para ajudarem a empresa a criar valor para o cliente. |

2.7. As Ferramentas do *Lean*

Na tentativa de se reduzirem os custos de produção é necessário identificar as diferentes fontes de desperdício e de perda ao longo do processo produtivo. Neste sentido, foram desenvolvidas técnicas e ferramentas para auxiliar na identificação de ineficiências e para responder às necessidades do mercado.

2.7.1. VSM

O *Value Stream Mapping (VSM)*, traduzido pelo Mapeamento da Cadeia de Valor, consiste num método para identificar e distinguir todas as atividades da cadeia de valor de um produto, desde a receção da matéria-prima até à entrega ao cliente, necessárias para o seu processamento, quer acrescentem ou não valor. É uma forma simples de observar o fluxo de informação e de materiais para posteriormente criar uma perspetiva futura de um melhor desempenho do processo produtivo. O *VSM* é uma ferramenta que permite à empresa a identificação de aspetos como, o rácio de valor acrescentado, o tempo de ciclo, o tempo de atravessamento e o *Work-In-Process (WIP)*. (Rother & Shook, 2003; Womack & Jones, 1996).

A elaboração do *VSM* implica a realização de etapas sequenciais, que passam por identificar a família de produtos, desenhar o estado atual, desenhar o estado futuro e planejar a implementação de ações de melhoria (Rother & Shook, 2003).

2.7.2. Standard Work

O *Standard Work*, traduzido para Trabalho Normalizado, é uma ferramenta importante do *Lean Manufacturing* e basilar para a melhoria contínua nas empresas. Desta forma, sendo o padrão atual sujeito a melhorias, o novo padrão serve de base para as futuras melhorias (Lean, 2016; J. Liker & Meier, 2006).

A sua prática consiste na definição de um conjunto de trabalhos padronizados que são documentados e descrevem a melhor forma de executar as tarefas desempenhadas pelos trabalhadores (J. Liker & Meier, 2006).

Segundo Shingo & Dillon (1989), existem 3 elementos fundamentais que o *Standard Work* deve abranger:

- Tempo de ciclo padronizado: tempo necessário para produzir uma unidade do produto;
- Sequência de trabalho padronizada: sequência de operações a serem seguidas no processamento de um produto;

- *WIP* padronizado: quantidade mínima de peças necessárias em inventário para a realização das operações, de modo a não existirem interrupções, isto é, garantindo a continuidade do fluxo produtivo.

Os benefícios do *Standard Work* prendem-se com a existência de documentação atual do processo, com a redução da variabilidade do processo por se executarem as tarefas sempre da mesma forma, com a facilidade de aprendizagem para os novos colaboradores da empresa e com o facto de ser uma base para as atividades de melhoria. Esta ferramenta está associada a uma cultura de disciplina de trabalho, essencial para a implementação do *Lean* e promove a resolução de problemas e desenvolve (Lean, 2016).

2.7.3. Gestão Visual

A gestão visual é uma componente fundamental do *Lean Thinking*. Consiste numa ferramenta de apresentação e comunicação da informação de uma forma intuitiva, de modo a ser compreendida por todos os colaboradores e de forma a dar um *feedback* imediato (Markovitz, 2011). Tem a finalidade de disponibilizar informação num formato gráfico e visual, fornecendo informações sobre as ordens de produção, o estado das máquinas, os indicadores de desempenho, a delimitação dos espaços e o sistema *andon* (Pinto, 2014).

2.7.4. 5S

De acordo com Ohno (1988), o programa dos 5S teve origem no Japão e foi Osada quem formalizou esta prática, na década de 1980 (Kumar & Antony, 2011). É considerada uma ferramenta que se caracteriza pela limpeza e organização do local de trabalho, de forma a reduzir os desperdícios e a melhorar a produtividade das pessoas e dos processos. Esta ferramenta está apoiada na Gestão Visual para atingir melhores resultados operacionais e implica que seja colocado em prática um conjunto de ações no quotidiano, a fim de melhorar o desempenho na execução das atividades (Pinto, 2014). As ações que compõem os 5S têm origem em cinco sentidos japoneses e a sua descrição encontra-se na Tabela 6 (Kumar & Antony, 2011).

Tabela 6 – Descrição dos cinco sentidos que constituem o programa dos 5S.

| Princípio | Descrição |
|--------------------------------------|--|
| <i>Seiri</i> (Organizar) | Consiste na arrumação do local de trabalho, distinguindo os materiais e ferramentas necessários ou não para o local de trabalho. |
| <i>Seiton</i> (Ordenar) | Refere-se à definição do local onde vão estar afetados os materiais e as ferramentas, podendo ser identificados através de etiquetas para serem mais facilmente arrumados. |
| <i>Seiso</i> (Limpar) | Destina-se à limpeza do local de trabalho para a criação de um ambiente de trabalho limpo e cuidado, que possa promover o bem-estar e a satisfação dos colaboradores no desempenho das suas funções. |
| <i>Seiketsu</i> (Normalizar) | Tem em vista criar um método/norma consistente de realizar as tarefas e os procedimentos de forma a fomentar a manutenção dos sentidos anteriores. |
| <i>Shitsuke</i> (Autodisciplinar) | Compreende a criação de hábitos consistentes para colocar em prática os princípios de organização, visando a manutenção dos 4 sentidos anteriores |

2.8. Casos de implementação de Ferramentas da Qualidade e do *Lean*

É cada vez mais urgente a necessidade de se proceder à análise dos processos de uma empresa com a finalidade de se detetarem problemas, ineficiências e desperdícios. Neste sentido, existem inúmeros trabalhos no âmbito de conclusão de mestrado em contexto organizacional cujo foco é a melhoria de desempenho, tal como a presente dissertação.

Eira (2014) decidiu implementar princípios e ferramentas do *Lean Manufacturing* de forma a melhorar o desempenho de uma empresa têxtil. O seu estudo envolveu a análise do fluxo de malha, das competências dos colaboradores, do controlo da qualidade, do estado das máquinas e dos equipamentos, entre outros. Aplicou ferramentas como o programa dos 5S de forma a melhorar a organização dos locais de trabalho. Os principais benefícios com a implementação deste programa prendem-se com a aprendizagem relativa ao conceito de *Lean*, iniciando por princípios e ferramentas mais simples, como é o caso do programa dos 5S. Além disso, os colaboradores podem executar as suas tarefas num ambiente mais cuidado e limpo. As principais dificuldades sentidas coincidem com as que o autor deste trabalho também sentiu não somente com a aplicação deste programa, mas também com outras ideias e métodos. Estão associadas a uma falta de conhecimento e de abertura de mentalidade para a mudança (contínua), no sentido *top-down*, uma vez que a gestão de topo também carece de conhecimento relativo a conceitos do *Lean* e de um papel ativo no desenvolvimento de práticas de melhoria contínua.

Um outro estudo assente na melhoria de processos de uma indústria têxtil, foi conduzido por Abreu (2015) e que envolveu o cálculo do indicador OEE. Os benefícios do seu cálculo relacionam-se com o facto de se ter conhecido o indicador de eficiência para vários equipamentos, através de uma amostragem por observação. Além disso, este estudo permitiu a implementação da técnica *SMED*, tendo conduzido a uma redução dos tempos de *setup*. Com efeito, foi possível recalcular o indicador, permitindo a comparação entre a situação inicial e a atual. A autora conseguiu aceder a vários tipos de informação, que a auxiliaram no processo de cálculo. Destaca-se que apesar de se ter implementado uma técnica que visa a redução dos tempos de *setup*, o estudo não conduziu a uma melhoria no respeitante a este indicador, uma vez que na situação atual o indicador registou valores mais baixos de eficiência.

3. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

O intuito deste capítulo prende-se com a apresentação e caracterização da empresa Carvitin – Tinturaria e Acabamentos, Lda. (Carvitin), onde foi desenvolvida a presente dissertação. Para o efeito, apresenta-se a localização da empresa e destacam-se alguns dos marcos e desenvolvimentos mais relevantes da sua história, expõe-se a estrutura organizacional, a sua missão, visão e principais valores estratégicos. São também referidos os fornecedores e os clientes com maior relevo para a empresa, bem como os mercados onde atua. Por fim, descreve-se o processo de tingimento e acabamento de malha, através do seu fluxo de materiais e de informação.

3.1. Identificação e Localização

A Carvitin, circundada na Figura 9, é uma sociedade por quotas, cujo início de atividade data de 18 de dezembro de 2006. É uma empresa pertencente ao Grupo Pocargil³ e está localizada no Parque Industrial de Padim da Graça, no concelho de Braga. Tem cerca de 9500 m² de área total e destes, 7500 m² são cobertos.



Figura 9 – Imagem de satélite da Carvitin. (Fonte: Google Maps)

A Carvitin dedica-se ao tingimento e ao acabamento de uma grande diversidade de malha (matérias têxteis) para o mercado interno (indústrias de vestuário – confeções) e externo (Marrocos). Neste sentido, o domínio principal da atividade centra-se no branqueamento, tingimento e acabamento de matérias têxteis, correspondendo ao número 13301 na convenção da Classificação da Atividade Económica (CAE) (INE, 2007). A Carvitin está inserida no setor têxtil, que ostenta duas grandes áreas principais: a indústria

³ O Grupo Pocargil abrange diferentes organizações, nomeadamente, a Vieira&Marques, Lda. (Póvoa de Lanhoso), a M Look Confeções, Lda. (Fafe), a Carvitin – Tinturaria e Acabamentos, Lda. (Braga) e ainda outras localizadas em Espanha e Marrocos.

têxtil e a indústria do vestuário. Assim, existem operações a montante e a jusante do ramo a que esta empresa pertence – branqueamento, tingimento e acabamento de matérias têxteis – e encontram-se representadas na Figura 10.



Figura 10 – Operações a montante e a jusante do ramo dominante da Carvitin.

Ao longo dos últimos anos as suas instalações têm sofrido alterações, no sentido da melhoria, da otimização e do aumento do espaço, conforme se verifica na Figura 11.



Figura 11 – Fachada da Carvitin.

3.2. História da Empresa

A Carvitin tem vindo a realizar diversos investimentos em novas máquinas e equipamentos e em sistemas informáticos para auxílio e suporte, quer dos colaboradores quer das máquinas, e que permitem uma contínua modernização e um desenvolvimento progressivo. A sua produção obedece a diversas normas, nomeadamente, Normas de Qualidade em vigor e as exigências dos seus clientes (através de Caderno de Encargos).

Além disso, possui a Certificação *OEKO-TEX* 100/Classe I, no domínio da ecologia humana/controlo de substâncias nocivas à saúde humana, no processamento dos produtos fornecidos. Possui a Acreditação do Laboratório de Controlo de Qualidade, segundo as Diretivas da “*NEXT*” e Acreditação do Laboratório de Controlo de Qualidade, segundo as Diretivas da “*TED BAKER*”.

O intuito desta aposta em investimentos distribuídos pelas diferentes áreas funcionais da empresa prende-se com o acréscimo da qualidade aos produtos fornecidos. Exemplos destes acontecimentos são:

- Implementação de Sistemas informáticos específicos na área de Colorimetria e controlo de qualidade físico e químico;
- Implementação de Sistemas de Gestão Integrada dos Processos de Tingimento e Programação;
- Implementação de Sistemas de Doseamento Automático de Produtos Químicos;
- Investimentos em sistemas que permitem a otimização dos Recursos Energéticos e de Proteção Ambiental;
- Aquisição de Maquinaria suplementar com vista a diversificar e a melhorar os produtos fornecidos;
- Implementação, em 1997, da Certificação *Öeko-tex* 100/Classe I, no domínio da ecologia humana/controlo das substâncias nocivas à saúde humana, no processamento dos produtos fornecidos;
- Implementação, em 2001, do Sistema de Gestão da Qualidade, segundo o referencial NP EN ISO 9002;
- Transição/Implementação, em 2003, do Sistema de Gestão da Qualidade, segundo o referencial NP EN ISO 9001:2000;
- Implementação, em 2003, da Acreditação do Laboratório de Controlo de Qualidade, segundo as Diretivas da “*NEXT*” Inglesa;
- Implementação, em 2007, da Acreditação do Laboratório de Controlo de Qualidade, segundo as Diretivas da “*Ted Baker*” Inglesa.

A par destes desenvolvimentos, a empresa tem ainda apostado na formação dos colaboradores, promovendo a sensibilização para corresponder de forma eficaz às exigências constantes do mercado.

3.3. Estrutura Organizacional

A Carvitin conta atualmente com 93 colaboradores, pelo que, de acordo com o Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e à Inovação, é considerada uma PME (IAPMEI, 2007).

Esta empresa labora 24 horas por dia, havendo 2 tipos de equipas: equipa por turnos e equipa normal. A primeira é constituída por 3 turnos, de 8 horas cada um: das 06h às 14h, das 14h às 22h e das 22h às 06h. A segunda é estabelecida em horário normal de trabalho, com as 8h diárias e 40h semanais. Ambas trabalham nos 5 dias da semana e ao sábado, quando necessário.

A sua unidade produtiva é composta por 2 secções de produção: a tinturaria e os acabamentos.

A alocação dos colaboradores, bem como a disposição e o nível hierárquico das áreas funcionais da organização são visíveis no organograma do Anexo I. Na Tabela 7 apresenta-se a caracterização dos colaboradores, no que respeita ao género, à idade (anos completos até 31/12/2016) e às habilitações escolares. As principais funções da empresa, são maioritariamente exercidas por homens (~83%). Cerca de 57% deles têm idade compreendida entre os 31 e os 50 anos, aproximadamente 45% completou o 6º ou o 9º ano e apenas 6% frequentou o ensino superior.

Tabela 7 – Caracterização dos trabalhadores.

| Categoria | | Frequência Absoluta | Frequência Relativa |
|----------------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| <u>Género</u> | Feminino | 16 | 17,20% |
| | Masculino | 77 | 82,80% |
| | Total | 93 | 100% |
| <u>Grupo Etário</u> | <20 anos | 2 | 2,15% |
| | 21-30 anos | 17 | 18,28% |
| | 31-40 anos | 28 | 30,11% |
| | 41-50 anos | 25 | 26,88% |
| | 51-60 anos | 17 | 18,28% |
| | >60 anos | 4 | 4,30% |
| | Idade mínima | 19 | - |
| | Idade máxima | 66 | - |
| <u>Habilitação Escolar</u> | 4º ano | 14 | 15,05% |
| | 6º ano | 20 | 21,51% |
| | 9º ano | 22 | 23,66% |
| | 12º ano | 16 | 17,20% |
| | Licenciatura | 6 | 6,45% |
| | Ciclo incompleto | 15 | 16,13% |

3.4. Missão, Visão e Principais Valores Estratégicos

A missão da Carvitin é oferecer artigos têxteis, onde a Qualidade, o respeito pelo Ambiente e a preocupação pela Segurança e Saúde dos seus colaboradores, bem como a diversificação, eficácia e valor acrescentado são fatores determinantes.

A empresa pretende ser referência pela qualidade do seu produto e pelas garantias que o mesmo confere para os seus clientes, sendo esta a sua visão.

A Carvitin pretende fazer perdurar o seu “crescimento sustentado na otimização dos seus processos, na eficiência interna e na flexibilização dos seus operadores, de forma a corresponder às solicitações cada

vez mais exigentes dos seus clientes”. Neste sentido, visa efetuar um “controlo integral dos processos para poder reduzir o ciclo de desenvolvimento do produto, prestando um serviço de valor acrescentado em conformidade com os requisitos e vontade dos clientes” (Carvitin, 2016).

No respeitante à sua política, podem ser enumerados alguns valores e objetivos estratégicos que a organização se propõe perseguir:

- Satisfação dos clientes, correspondendo às exigências pretendidas;
- Proporcionar as condições necessárias aos colaboradores, de forma a criar uma atitude de prática sistemática de “autocontrolo”, na execução das tarefas;
- Procurar a motivação de todos os colaboradores, através do seu envolvimento e pela definição das respetivas atribuições;
- Colaborar com os fornecedores, no sentido de promover a melhoria contínua dos produtos e serviços fornecidos à Carvitin;
- Prevenir a poluição e minimizar os aspetos ambientais significativos identificados;
- Respeitar a sociedade com o cumprimento da regulamentação e legislação em matéria de Ambiente, Saúde e Segurança no Trabalho;
- Prevenir e minimizar os riscos associados à atividade;
- Disponibilizar a formação adequada para que cada colaborador possa desempenhar as suas funções sem riscos para si, para terceiros e para o Ambiente.

3.5. Fornecedores, Clientes e Mercado

De modo a garantir uma resposta eficiente e rápida às necessidades do mercado, a empresa onde foi desenvolvida a dissertação ostenta uma relação estratégica estreita e de benefício mútuo para com os seus clientes e fornecedores, visando sempre garantir a qualidade dos produtos fornecidos. Com efeito, os seus principais clientes coincidem com os fornecedores da matéria-prima (malha), nomeadamente a empresa mãe do Grupo no qual está inserida – a Pocargil, Vieira&Marques, Lda., a M Look, Lda., a Difashion Confeções, Lda., a Carcemal Malhas e Confeções, Lda., a Familitex – Tecelagem, Lda., a Confeções Mafrex, Lda., a Vilartex – empresa de malhas Vilarinho, Lda., a Bê Dex Têxteis, Lda. e a Malhas Confiding, Lda., entre outros.

A empresa não faz *stock* de matéria-prima, pois cada cliente (fornecedor) é responsável por encomendá-la diretamente ao malheiro, que por seu turno a faz chegar à empresa. Para além da seleção do malheiro, encarrega-se também por procurar a qualidade do fio, bem como de outros derivados da malha em cru. A Carvitin apresenta também outros fornecedores respeitantes aos serviços subcontratados de cardação, esmerilação e estampagem e dos produtos químicos, nomeadamente os corantes, os produtos auxiliares, entre outros.

O mercado onde a empresa se introduz relaciona-se com marcas como o Grupo Inditex, a Next, a Esprit, a Mango, a Cortefiel, a C&A, a Forever 21, entre outras, e dedica-se à exportação de artigos têxteis e acessórios para Marrocos. Os requisitos da malha são regidos pela empresa mãe do grupo, que vão ao encontro destas marcas supracitadas.

3.6. Produtos

Numa cultura organizacional onde predomina a máxima “Oferecemos Qualidade”, a oferta da Carvitin centra-se na diversidade de malha que é tingida ou branqueada e posterior acabamento, pretendendo assegurar um produto final que corresponde aos requisitos e às expectativas do cliente. Como tal, receciona a matéria-prima (malha em cru, cordão ou fita de nastro) proveniente do malheiro e colocada através do fornecedor/cliente, suporta uma transformação quer de tingimento/branqueamento, quer de acabamento, traduzindo-se num produto final que é expedido e ou exportado em rolos, para os seus clientes.

Os tipos de malha que mais são tingidos nesta empresa são o jersey, o rib, o interlock e as felpas americana e italiana.

3.7. Descrição das Secções Funcionais

A descrição das secções funcionais da Carvitin foi baseada na observação efetuada, no decorrer do desenvolvimento da dissertação, aos diferentes procedimentos, operações e tarefas do processo em estudo, bem como ao comportamento e informação úteis fornecidos pelos operadores. As secções caracterizadas são a da receção das malhas, as 2 da produção (a de tinturaria e a de acabamentos) e a do Controlo da Qualidade. A Figura 12 sintetiza as operações do processo produtivo, de forma detalhada.

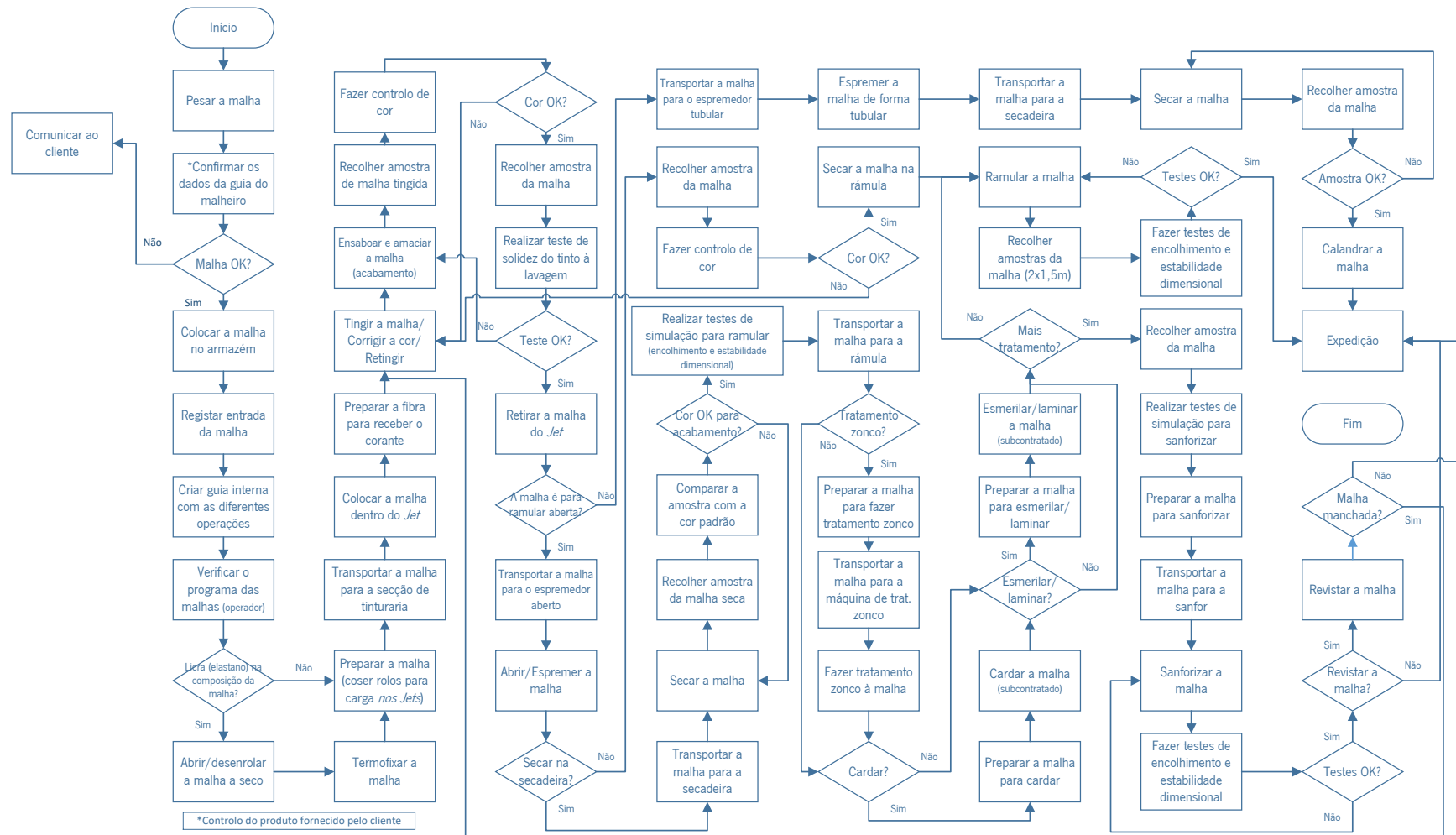


Figura 12 – Fluxograma detalhado do processo produtivo.

3.7.1. Secção de Armazém/Preparação de Matérias-Primas

No armazém são rececionadas e armazenadas as matérias-primas, em cru, em paletes, sob a forma de rolos de malha, de cordão ou de fita de nastro, provenientes do malheiro selecionado pelo cliente, tal como a Figura 13 sugere. A Carvitin não faz *stock* de matéria-prima, por esta ser colocada na empresa através do cliente. Contudo, faz *stock* de tubos de cartão (Figura 14) utilizados para enrolar a malha que sai das râmulas, antes da expedição, que possuem os seguintes comprimentos: 1,40m, 1,60m, 1,80m, 1,90m, 2,00m, 2,10m, 2,20m, 2,30m.



Figura 13 – Rolos de malha armazenados em paletes.



Figura 14 – *Stock* dos tubos de cartão.

Quando os rolos de malha são descarregados do camião para o armazém de matéria-prima, um trabalhador é responsável por fazer uma inspeção e controlo à matéria prima, pesando-a e confirmando se as especificações (como por exemplo, se a malha é para desencolar, a quantidade de malha, etc.) da guia do malheiro coincidem com as da malha. Também são verificadas se outras propriedades da malha estão em conformidade com os requisitos do cliente, particularmente, o tipo de malha (quando pedido pelo cliente, é realizado um teste à composição da malha), a largura e a gramagem e os procedimentos requeridos, entre outros.

Após se atestar as características da malha, as respetivas paletes são dispostas no armazém.

Por conseguinte, o trabalhador regista a entrada da malha em armazém e um outro desempenha a função de gerar uma guia interna. Esta percorre e acompanha todo o processo produtivo, auxiliando o operador a respeitar os requisitos da malha na sua tarefa e a distinguir a malha. Exemplos destas guias estão representados na Figura 15, sendo necessário realçar que a cada cliente, amostra ou devolução está associada uma cor da guia impressa em papel colorido.

A Figura 16 visa facilitar a compreensão do subprocesso de receção/armazém de malha, anteriormente exposto nesta secção.



Figura 15 – Exemplos de guias internas que acompanham o processo produtivo.

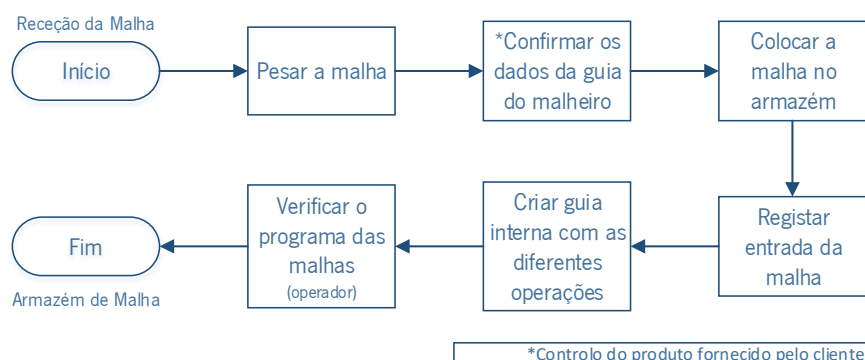


Figura 16 – Fluxograma do subprocesso de receção da malha.

Com efeito, a matéria-prima pode seguir para ser aberta, no caso de vir fechada em rolo ou para ser termofixada; pode também ser somente desenrolada, por vir aberta ou pode ser virada do direito para tingir. A termofixação é uma operação que acontece com o propósito de estabilizar as propriedades da malha quando a sua composição contém fibras sintéticas (por exemplo, elastano/licra, poliamida (PA) ou poliéster (PES)), ao passar na râmula a elevadas temperaturas (em regra, 195°C), facilitando o posterior tingimento. Note-se que os parâmetros a serem aplicados e controlados nas partidas, devem corresponder ao pedido do cliente, atendendo ao percurso e operações pelos quais elas vão passar. Isto é, a gramagem e a largura que vão ser estabilizadas nas malhas que vão termofixar, devem ultrapassar os limites do cliente, para que ao ser seca e ramulada possa ser concluída, cumprindo os requisitos do cliente. É retirada uma amostra da malha termofixada para ser guardada.

A Figura 17 permite compreender o subprocesso de preparação e de termofixação da malha.

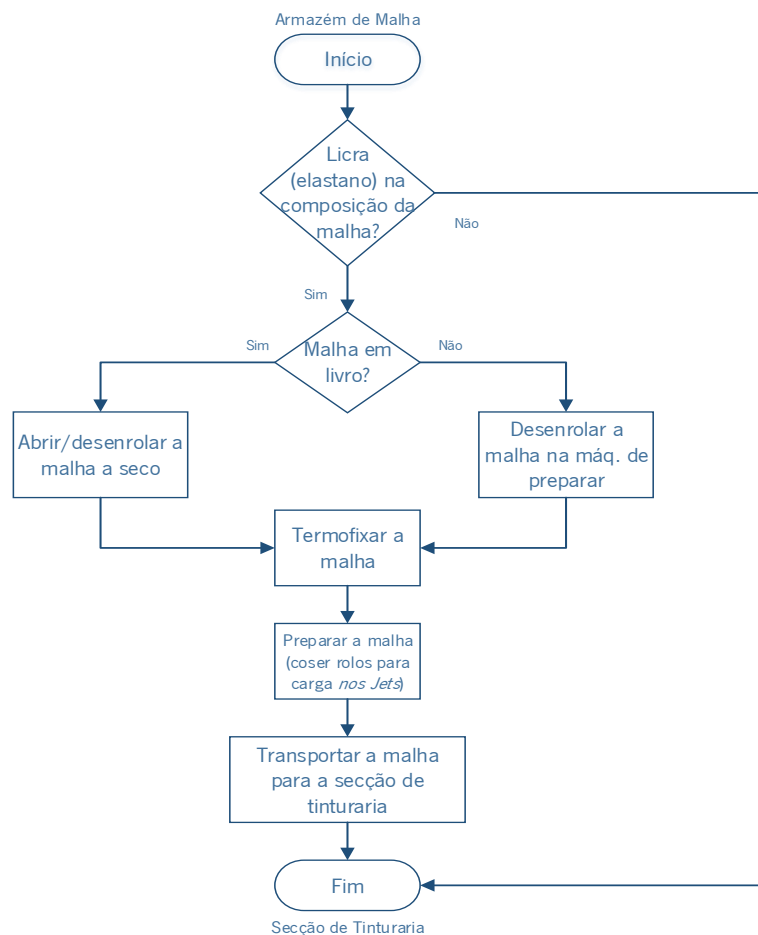


Figura 17 – Fluxograma do subprocesso de preparação/termofixação da malha.

A malha é colocada num carrinho para poder ser mais facilmente transportada, podendo recorrer-se ao empilhador. Em seguida, avança para a operação de coser os rolos, cuja quantidade está associada ao limite de cada tubeira dos *Jets*. Desta forma, consta do programa o número de rolos (que correspondem a uma quantidade, em quilogramas) que o operador deve coser para que a malha possa ser inserida nas tubeiras dos *Jets*, não ultrapassando a sua capacidade máxima, conforme a Figura 18, cujo *Jet* possui 4 tubeiras/bocas e os carrinhos apresentam a malha dividida em 4 partes.

Estas operações constituem o processo de preparação da malha.



Figura 18 – Exemplo de uma partida de malha preparada para entrar num *Jet*.

Quando os clientes precisam de produzir amostras de peças das coleções, enviam para a Carvitin uma pequena quantidade de malha para se criar a cor padrão (amostra – Figura 19). Esta malha, logo que chega à empresa é entregue ao Laboratório de Colorimetria (LC) para que seja produzida a cor em painel.



Figura 19 – Exemplo de amostra de malha para ser tingido o protótipo.

Geralmente, toda a matéria-prima que dá entrada em armazém deve sair (ser expedida). Porém, existe malha que não sofre qualquer alteração, encontrando-se arrumada em armazém. Além desta malha também se encontram no mesmo armazém.

3.7.2. Secção de Tinturaria

Nesta secção podem ser destacados 2 espaços que devem estar aliados e conciliados no que respeita ao trabalho resultante de ambos: o LC e a Tinturaria. Na Figura 20 encontram-se as principais operações e procedimentos realizados nesta secção.

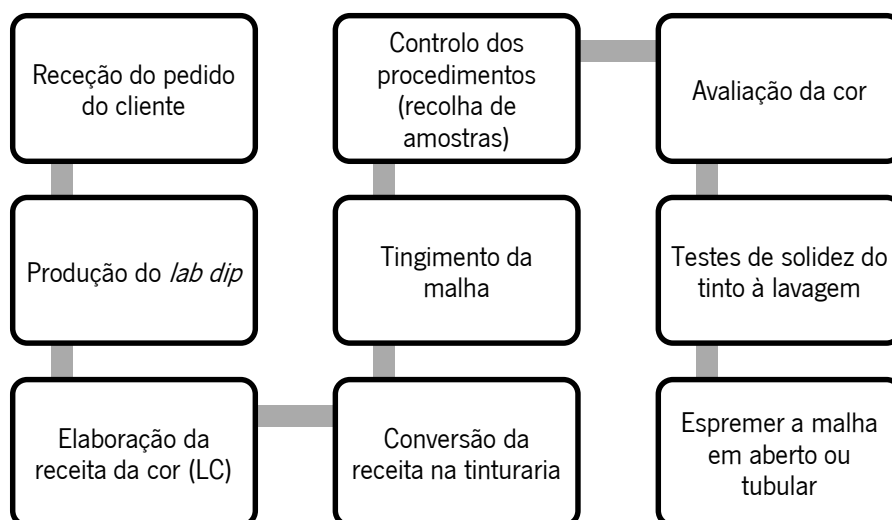


Figura 20 – Resumo das operações realizadas na Secção de Tinturaria.

É no LC que o processo de produção da cor tem início, uma vez que a cor enviada pelo cliente é nele primeiramente testada e feita. Todos os procedimentos inseridos no LC representam, em ponto pequeno, os da Tinturaria. Adicionalmente, o produto, que neste caso é a receita, deve ostentar bons resultados e fiabilidade com o intuito da probabilidade do resultado em Tinturaria também ser o pretendido.

Esta secção da empresa apresenta funções internas, de apoio à produção e externas, de cariz comercial com a produção de *lab dips*.

Neste sentido, a pessoa responsável pelo LC recebe o pedido do cliente via *e-mail* ou é-lhe entregue uma amostra da cor e verifica se essa cor já existe na base de dados ou se existe alguma que se aproxima. A cor solicitada através do *e-mail* ou do cliente pode apontar para um código de cor da base de dados da Carviti⁴ ou pode mencionar uma cor do código de Pantone[®] ou pode requerer a criação de um novo código de cor. Para auxiliar neste procedimento, o LC detém aparelhos como um espectrofotómetro, uma máquina de dosear/pipetar automática, uma estufa e 6 máquinas de tingir ensaios para auxiliarem na reprodução de cores, apoiando e originando uma produção na tinturaria com mais confiança e fiabilidade. A amostra proveniente do cliente tem o intuito de ser reproduzida na tinturaria (produção) e mediante cada cliente, a receita deve respeitar um desvio (delta E – diferença total de cor) máximo, de acordo com o caderno de encargos.

Com o auxílio do *software* 4Tex Lab, a cor, quer do Pantone[®], quer da amostra proveniente do cliente, é lida pelo espectrofotómetro, são efetuadas correções, se necessárias, e é impressa uma receita para se tingir, sob a forma de ensaio, uma amostra de 5 gramas do tipo de malha especificado no pedido. Esta amostra de 5 gramas é retirada de uma amostra de malha que chega ao LC através de um funcionário do armazém, quando lhe é solicitada ou quando o cliente o torna intermediário dessa mesma entrega. A receita do tingimento, dependendo das cores (grau de cor: clara, média ou escura) e do tipo de fibra de que a malha é composta, apresenta diferentes gamas de corantes que origina diferentes tipos de processos, conforme a Tabela 8 (confrontar Anexo II, onde as formas geométricas com cor correspondem às fibras mais utilizadas na Carviti):

Tabela 8 – Processo de tingimento associado ao tipo de fibra.

| Tipo de Fibra | Processo de Tingimento |
|----------------------------|-------------------------------|
| Algodão (CO), viscose (CV) | Reativo |
| Poliéster (PES) | Disperso |
| Poliamida (PA) | Ácido |
| Mistura de fibras | (Depende das fibras) |

⁴ A Carviti possui um catálogo de escala de cores Pantone[®], que pode ser TCX (Textile Paper, extended range) ou TC (Textile Cotton, extended range) (Pantone).

Uma vez elaborada uma receita para um ou mais ensaios de tingimento, uma funcionária do LC insere a receita para o computador que controla a máquina de dosear/pipetar ou então, a receita pode ser diretamente enviada do computador onde foi gerada. Enquanto a máquina pipeta a solução, as amostras devidamente pesadas (para atingir as 5 gramas) e numeradas (com um marcador próprio que fica visível, mesmo após o tingimento), são colocadas num recipiente de água a ferver juntamente ou com um molhante ou com um produto de desencolar (para extrair as resinas, colas, óleos ou resíduos provenientes das máquinas dos malheiros). Quando a máquina já tiver doseado a solução para os tubos, as amostras são bem lavadas com água fria para remover as possíveis impurezas ainda constantes da malha. Entretanto, para se pesar o sal e as sodas (agente facilitador na fixação do corante), efetua-se o produto da quantidade inserida na receita por 0,4 pois a soda cáustica e a soda *solway* já estão diluídas para 10%; a relação de banho do tingimento é de 1:8, pelo que a quantidade total é de 40 gramas. Em síntese, no tubo que vai ser colocado na máquina de tingir é colocada a solução que resulta da mistura do corante diluído com a água, a amostra de malha, o sal e a soda cáustica ou soda *solway*; existem corantes especiais que em vez do sal, é acrescentado sulfato de sódio.

No final do tingimento, cuja duração obedece ao programa selecionado, que depende do grau de cor (clara, média ou escura) e do tipo de processo, consoante a gama de corantes, as amostras tingidas são passadas por água quente para lavar o corante excedente. Se o processo for reativo, estas devem ser ensaboadas durante 10 minutos para que o excedente de corante seja melhor removido.

Junto às máquinas está um local de arquivo para colocar as receitas que estão a ser tingidas, na etiqueta que corresponde à máquina, para facilitar a visualização e evitar trocas de amostras. Depois da lavagem das amostras ou do ensaboamento, estas são colocadas numa estufa para secarem. No final deste procedimento, a responsável pelo LC verifica, no seu gabinete de luz, se a cor coincide com a do pedido do cliente e se for necessário efetuar correções, é reproduzido um novo ensaio. No caso de a cor se aproximar da do cliente, é elaborada uma ficha de aprovação de cor, onde são colocados pedaços dos ensaios das amostras tingidas para que o cliente selecione o ensaio que mais lhe aprouver. A cor aprovada é confirmada por *e-mail*.

Quando uma cor é aprovada pelo cliente, o *e-mail* que comprova isso é arquivado e uma funcionária produz a receita do ensaio selecionado para que possa ser convertida por um funcionário da Tinturaria e adaptada às quantidades das partidas a serem tingidas.

Na sequência destes procedimentos, é produzido no LC um *lab dip* (cor aprovada pelo cliente) e a primeira partida da Tinturaria é baseada nele, constituindo, assim, o padrão dessa cor.

Ainda no LC existe uma secção onde são tingidos os painéis para que o cliente possa adiantar algumas peças protótipo para as suas coleções. Esta área será excluída do processo em estudo.

A malha preparada é conduzida pelo operador até à secção da tinturaria para que possa ser tingida.

O processo de tingimento utilizado na Carvitin é em *batch* ou descontínuo, ou seja, cada partida de malha é tingida individualmente, na mesma máquina, exigindo que o processo seja sempre reiniciado aquando de cada tingimento. É classificado como tingimento por esgotamento por ser tingida uma quantidade finita de malha, contactando com um banho de corantes e auxiliares, durante um determinado período de tempo e um determinado perfil de temperatura (N. Pacheco, 2016).

Na Tinturaria, a malha já vem preparada e pronta para entrar nas tubeiras dos *Jets*, sendo transportada do armazém (zona de preparação) através dos carrinhos onde é depositada. Se o *Jet* para onde a malha está programada para ser tingida estiver livre, esta entra de imediato; se estiver ainda ocupado, a malha aguarda para ser tingida junto do *Jet* (consultar a Figura 18).

A Carvitin dispõe de 26 *Jets*, de grandes dimensões para a produção e de pequenas dimensões para as amostras, estando 24 em uso, durante 24 horas por dia. No turno das 6h-14h, cada um dos 4 operários é responsável por 6 *Jets*.

Antes de iniciar um tingimento, o operador deve confirmar se os dados da guia coincidem aos da guia anexa à receita. Se o tingimento anterior tiver sido de uma cor escura ou um branco ótico, a máquina deve ser lavada para que sejam removidos os eventuais resíduos nela constantes, bem como os seus filtros.

Em seguida, e para colocar a malha, o *Jet* tem uma corda em cada tubeira de modo a facilitar a entrada da malha na mesma (Figura 21). O objetivo é unir as pontas da malha para que o circuito que ela faz durante o tingimento seja fechado e ela não se desenfie. A par desta operação, é colocado um íman nessas pontas para que quando seja necessário parar a máquina e retirar a rodela, esta seja recolhida junto à união para não estragar demasiada área da malha. Desta forma, a máquina possui um sensor



Figura 21 – Exemplo de um *Jet* com as cordas nas tubeiras.

em cada tubeira que ao detetar o surgimento de um dos ímanes faz acender uma luz e o operador suspende-a para recortar a rodela/amostra. A tarefa de colocar toda a malha dentro do *Jet* é auxiliada por um mecanismo existente no mesmo, pelo que o operador apenas tem de controlar se não há paragens no decorrer desse procedimento. Associado a cada *Jet* está um *software* para que o operador insira o número da ficha de serviço e chame o programa correspondente ao tingimento e permite que a máquina trabalhe em automático ou em manual.

As operações e procedimentos que sucedem no processo produtivo podem ser consultados na Tabela 9 e variam consoante o pedido do cliente, considerando que o processo de tingimento se divide em 3 partes: a preparação da fibra para receber o corante, o tingimento propriamente dito e o acabamento. Naturalmente, as partidas não passam por todos eles, o que ocasiona diferentes circuitos de operações que as mesmas podem atravessar na secção da Tinturaria. Por exemplo, a malha pode somente vir à Carvitin para ser lavada com o objetivo de remover os resíduos que esta possa ter, não havendo lugar para o tingimento. São adicionadas às operações do tingimento propriamente dito outras, comuns a todos, que podem ser visualizadas no Anexo III e que são da competência do operador afeto à máquina. A sua correta execução e competente controlo possuem elevado relevo para a qualidade da malha final e para as suas características – essencialmente a cor.

Tabela 9 – Procedimentos e respetivas operações do processo de tingimento de malha.

| Procedimento | Operação |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Preparação do substrato (malha) | Tratamento anti-pilling |
| | Tratamento anti-vinco |
| | Tratamento elastómero |
| | Tratamento acrymul amn |
| | Desencolagem |
| | ½ branqueação |
| | Tratamento anti-bacteriano |
| | Tratamento anti-barramento |
| | Tratamento anti-óleo |
| | Lavar a malha |
| | Tratamento anti-feltrante (WO) |
| Tingimento | Branco |
| | Branco ótico |
| | Preto |
| | Tingimento noutra cor |
| | Descarregar a cor |
| | Retingimento |
| Acabamento | Acertar a cor |
| | Ensaboamento |
| | Amaciamento |

Regra geral, no final de cada procedimento, o operador tem de retirar uma rodela da malha, que segue para ser ensaboado ou para ser feito um esqueleto (no caso da composição da malha conter PES e CO) ou para ser somente lavada e ou ensaboada. Em cada um dos três casos mencionados, a amostra é seguidamente colocada a secar na estufa para que o chefe de turno e ou o tintureiro avaliem a cor e possam dar permissão para avançar para o procedimento seguinte ou para repetir o anterior.

A malha pode estar dentro do *Jet* por várias horas (o ecrã da mesma expõe esse indicador), excedendo o tempo previsto para as condições normais desta sair em conformidade. Uma incorreção na malha ou inconformidade resultam numa correção/remonta, ou numa correção em banho novo, cujas alterações estão explanadas na Figura 22.



Figura 22 – Implicações das correções efetuadas na Tinturaria.

Diferentes tipos de fibra originam durações e temperaturas de tingimentos diferentes e a mistura de fibras requer condutas especiais que devem ser rigorosamente perseguidas (Anexo IV).

Quando a malha tingida se encontra em conformidade com os requisitos do cliente, é efetuada uma avaliação da cor para ser comparada com o padrão, por parte dos responsáveis pela Tinturaria (o chefe de turno e ou o tintureiro e ou o chefe da Carvitin) e, se conforme, é retirada do *Jet* para um carrinho redondo, que contém aberturas para escorrer a água da mesma (Figura 23).



Figura 23 – Carrinho de depositar a malha tingida.

A malha também é submetida a testes de solidez do tinto à lavagem para saber se a malha necessita de ser novamente lavada e ou ensaboada, pela possibilidade de manchar outro tipo de fibras, constando um exemplo na Figura 24. Uma pequena amostra de cada partida é cosida a um extrato designado de multifibra e, após sair da respetiva máquina, verifica-se se foi manchado ou não, em que grau e em que substratos.



Figura 24 – Exemplo de um teste feito de solidez do tinto à lavagem, à saída da malha na Tinturaria.

Depois, para remover o excesso de água, segue para junto do espremedor em aberto (Figura 25 – a)) ou do espremedor tubular (Figura 25 – b)), quando a malha ostenta falha da agulha ou quando não apresenta falha da agulha e vai para calandrar, respetivamente.

Também na Tinturaria existem barcas/ *Jets* que são poucas vezes utilizados.

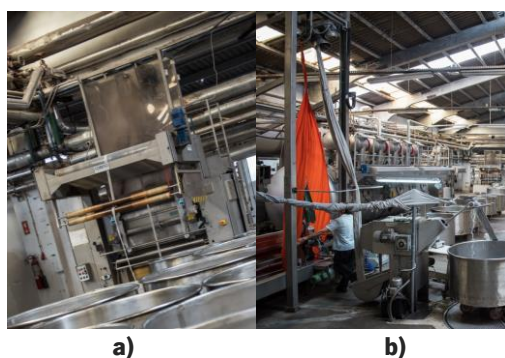


Figura 25 – Espremedor de malha: a) tubular; b) em aberto.

O fluxograma da Figura 26 incita a uma perceção simplificada da descrição do subprocesso de tinturaria.

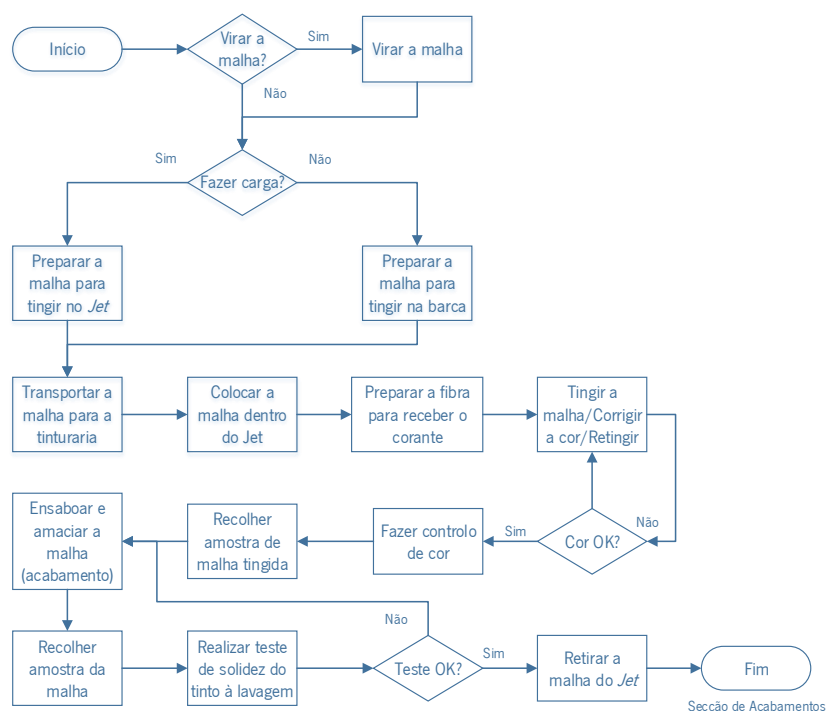


Figura 26 – Fluxograma do subprocesso de tingimento da malha.

3.7.3. Secção de Acabamentos e Expedição

A Figura 27 reúne as principais operações que podem ocorrer nesta secção.

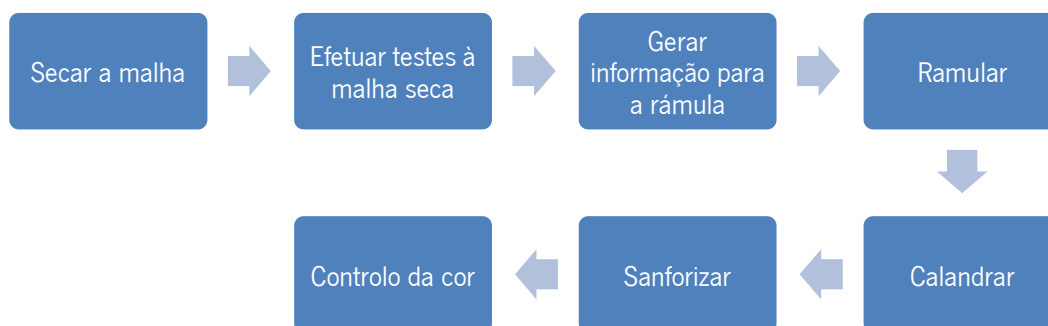


Figura 27 – Resumo das operações realizadas na Secção de Acabamentos.

Uma vez espremida a malha, o seu percurso continua na secadeira, onde a temperatura e a velocidade apresentam demasiado relevo para a qualidade posterior da malha, pelo que devem ser controladas. É efetuada uma avaliação da cor no final da malha seca para comparação com o padrão, sendo retirada uma amostra para controlo da cor. Note-se que a malha pode ser seca na secadeira, na *Tumbler*⁹ e diretamente na râmula, sem passar pela secadeira, dependendo das especificações do cliente, do tipo de malha e do correspondente tratamento.

⁹ A *Tumbler* é uma máquina de secar, normalmente utilizada pela Carvitin para secar amostras para testes.

Em seguida, recolhe-se uma amostra para se avaliar a cor da malha seca, comparando-a com o padrão e são feitos testes orientativos para se obter conhecimento sobre a largura, a gramagem, a torção e o encolhimento da malha. Consequentemente, o responsável pelos acabamentos agrega esse conjunto de informação para a transmitir para as râmulas, onde os operadores se guiam para programar as mesmas a fim de surtir o efeito pretendido na malha, de acordo com o pedido do cliente. Com efeito, o operador da râmula, que se encontra no início da mesma, recebe, através do *tablet*, a comunicação dos dados pelos quais se deve basear e inserir na máquina, podendo controlar e gerir o resultado final da malha, cumprindo os requisitos do cliente. As funções da ramulagem centram-se em permitir obter a largura e o comprimento da malha pretendido pelo cliente.

Existem serviços que são subcontratados e não são concretizados na Carvitin, como é exemplo a cardação⁶, a laminagem, a esmerilagem e a estampagem. Estas operações, juntamente com o tratamento zonco, são realizadas antes de ramular, pelo que passam na râmula para preparar a malha, não sendo enrolada, mas depositada sob a forma de livro num carrinho para seguir para essas intervenções. As partidas que vão calandrar e sanforizar também passam pelo procedimento anteriormente descrito.

Quando terminadas estas operações, a malha segue para a râmula para ser submetida a diferentes procedimentos: primeiramente, um banho que contém amaciador, em seguida e devido aos dados fornecidos pelo responsável pelos Acabamentos, são inseridos dados na máquina para se controlar a trama e a torção da malha e é controlada a temperatura. Estes aspetos convergem para o alcance de um produto final que respeita os requisitos e especificações do cliente. Para isso, ao longo da ramulagem, o operador retira pequenas rodela de malha e confere a sua gramagem e com o auxílio de uma fita métrica mede a largura da malha; quando estiver em conformidade com as especificações do cliente, é retirada uma amostra de 2x1,5 metros de malha para ser sujeita aos testes de encolhimento e aos testes do controlo da qualidade. Alguns clientes são bastante existentes, ao ponto de não haver tolerância relativamente à largura do rolo e à gramagem.

⁶ A cardação consiste em formar uma camada de pelo à superfície da malha, provocando um aumento de volume e melhorando as propriedades de isolamento térmico e o toque. A laminagem é um processo normalmente posterior à cardação com o objetivo de cortar o pelo excedente da superfície. A esmerilagem é um ligeiro levantamento do pelo (R. G. A. Sousa, 2010).

Em cada rolo de malha é colada uma etiqueta com informação relacionada com os metros e kgs de malha, bem como o cliente e a OS, como é possível observar na Figura 28. Os rolos de malha, cujo destino é a exportação para Marrocos, devem ser, adicionalmente, plastificados.



Figura 28 – Etiqueta de identificação dos rolos de malha.

A malha que passa pela carda, pelo esmeril, pela estampagem e pelo tratamento zonco regressa à râmula para ser enrolada. As partidas que foram tingidas de forma fechada e que seguiram para o espremedor tubular, vão ser calandradas. Aqueles que necessitarem de mais tratamento respeitante ao encolhimento, ao toque e ao brilho não conseguido através da râmula vão para a Sanfor⁷.

As amostras de 2x1,5 metros provenientes da râmula são convenientemente cortadas para diferentes testes: numa etiqueta regista-se a largura da malha; numa parte corta-se uma rodela para se medir a gramagem, registando naquela etiqueta e no computador (4Tex) e o remanescente da malha é guardado para comparação e avaliação de cor; duas partes são para o Laboratório de Controlo da Qualidade; de uma fração simula-se uma peça de roupa (um quadrado fechado em três lados), que vai ser lavada e seca para posteriormente ser medida a sua largura e a torção (estabilidade dimensional).

Globalmente, quer orientativos quer obrigatórios, os testes são efetuados à malha que sai da secadeira (largura e gramagem), à malha ramulada (encolhimento), à malha antes e depois de ir para a Sanfor. Todos são registados, por constituírem uma informação importante para o cliente excetuando os testes orientativos.

A gramagem e a largura da malha constituem indicadores importantes no que concerne ao produto final, pois são critérios objetivos que o cliente possui para avaliar a sua qualidade final. Neste sentido, os operadores das râmulas controlam esses valores ao inseri-los na máquina e baseados na sua experiência, não descurando a variabilidade que pode ocorrer no decorrer do processo produtivo. É

⁷ A sanforização permite diferentes acabamentos dos da râmula, tais como, suavidade ao toque ou brilho na malha.

importante atender a este aspeto, na medida em que a malha quando vai ramular já foi tingida, espremida e seca – tendo estado sujeita a elevadas temperaturas e procedimentos. Geralmente, o operador insere valores, baseado nos que recebe pelo *tablet*, com um limite de +5cm que o pedido da largura para que, depois do banho e de ter passado na estufa da râmula, seja enrolada com a largura pretendida; quanto à temperatura, o operador insere o valor que provém do setor de acabamentos pois foi estudado, para que a gramagem atinja o valor esperado; a velocidade a que a malha percorre a râmula (em metros/minuto) é controlada pelo operador, com o objetivo de beneficiar tanto as características da malha final como os posteriores testes de encolhimento e torção.

Por último, caso seja um pedido do cliente ou a malha tenha regressado à Carvitin, algumas partidas de malha são verificadas/revistadas pelos responsáveis (chefe da Carvitin ou tintureiro) para a deteção de eventuais defeitos, após os acabamentos, com o intento de garantir a qualidade do produto final.

Um outro aspeto com elevado relevo para a esfera do cliente é a cor da malha. Neste sentido, é feito um controlo da cor, originando um padrão arquivado da mesma. Pode efetuado em 4 pontos do processo produtivo: no final da malha estar tingida, na malha que sai da secadeira, na malha ramulada e antes e ou depois da Sanfor. O responsável por esta tarefa desloca-se a cada um dos pontos supramencionados, recolhe uma amostra, identificando-a com uma etiqueta e dirige-se ao gabinete de luz (a luz selecionada depende do cliente) e avalia visualmente a cor. Na emergência de dúvida na certificação do prosseguimento da malha, este funcionário recorre ao tintureiro, que com a sua experiência auxilia na tomada de decisão. A sua função posterior é dar ordem para acabamento, se a cor for aceitável para tal. Contudo, há clientes que se dirigem à Carvitin e aprovam ou recusam a cor.

Com vista a favorecer a leitura do subprocesso acabamento de malha, foi elaborado o fluxograma da Figura 29.

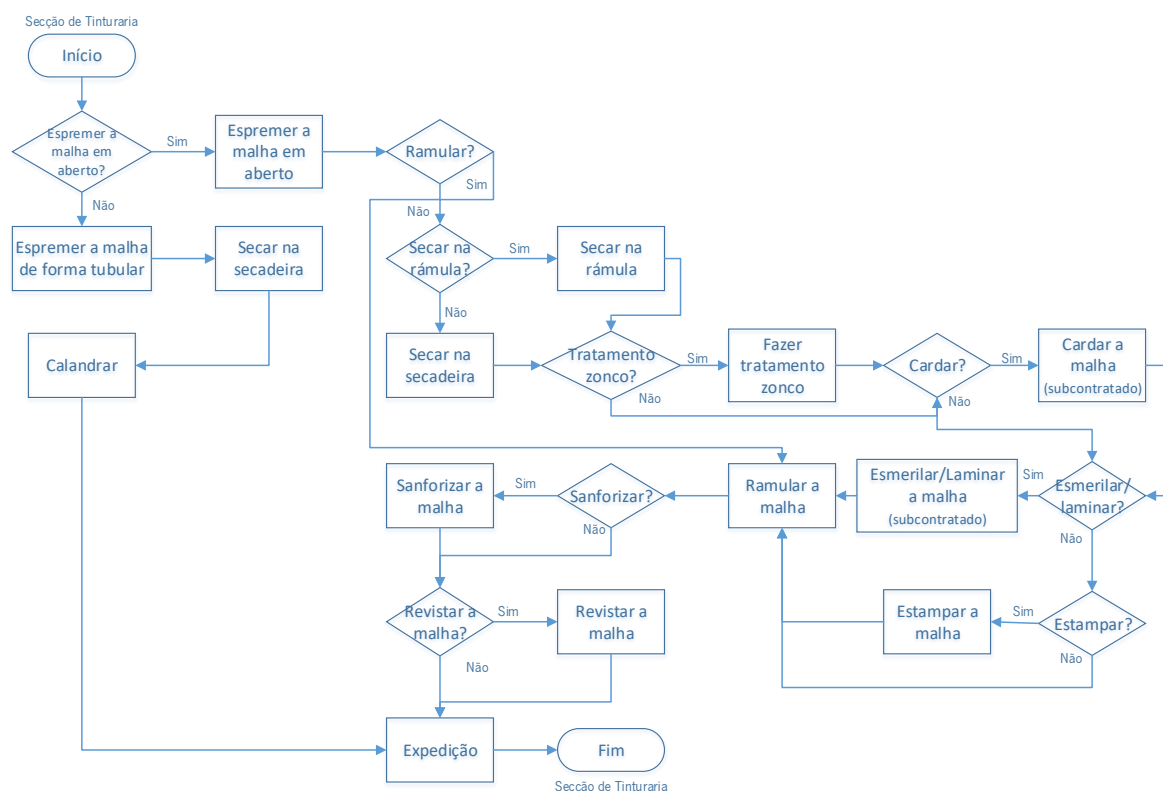


Figura 29 – Fluxograma do subprocesso de acabamento da malha.

3.7.4. Secção do Controlo da Qualidade

O Laboratório do Controlo da Qualidade (LCQ) tem como função crucial realizar testes às malhas, sustentando-se no caderno de encargos do cliente. Um dos objetivos é garantir o cumprimento das normas atuais de qualidade da malha, nomeadamente, a de criança, através de ensaios físicos e químicos, testando a qualidade do produto final (da malha acabada). O LCQ realiza testes a pedidos internos e externos, de pH, de solidez à lavagem, de solidez à água (um teste com duração de 4 horas dentro de uma máquina a simular quando a roupa lava durante a noite e fica molhada nesse período), de solidez à transpiração ácida, de solidez à transpiração alcalina, de solidez à fricção a seco, de solidez à fricção a húmido e à saliva (no caso da malha se destinar a roupa de bebé/criança com idade inferior a 3 anos).

A eng^a química e responsável pelo LCQ dá sempre o seu parecer técnico sobre os testes, mesmo quando não são realizados por ela, encarregando-se de submeter, via *e-mail*, um relatório com os resultados e classificações dos testes para cada cliente. Juntamente com essa tarefa, no final de cada mês elabora uma espécie de fatura com todos os testes realizados para que o responsável pela contabilidade importe essa informação através do sistema de informação incorporado na Carvitin e adicione essa informação às contas da empresa.

Para além de testes efetuados à malha acabada, também realizam a peças já confeccionadas provenientes do cliente.

À malha tingida da Tinturaria é feito um teste de solidez à lavagem e à malha acabada faz-se teste de solidez à lavagem e à água. À amostra é cosido um testemunho multifibra composto por várias fibras (lã, acrílico, poliéster, poliamida, algodão e acetato). O resultado destes testes é baseado numa escala de cinzas e com recurso ao gabinete de luz, cuja classificação varia entre 1, 1-2, 2, 2-3, 3, 3-4, 4, 4-5 e 5, em que 1 é o pior resultado e o 5 o melhor. O limite aceitável pelos clientes é o grau 4 e quando isso não ocorre, geralmente, a malha regressa à Carvitin para ser lavada. Relativamente ao pH, os limites dos resultados devem estar compreendidos entre 4 e 7,5, pois resultados com valores que se desviem destes não são aceites, na medida em que isso pode acarretar problemas de saúde, nomeadamente reações alérgicas à malha. Quando os resultados não são os pretendidos, os mesmos são comunicados ao chefe da empresa para o problema poder ser contornado.

O controlo mencionado supra refere-se unicamente à malha acabada, ou seja, antes da expedição para o cliente. Todavia, não pode ser descurado o controlo final que é efetuado ao longo do processo no que concerne à cor que é aprovada ou rejeitada bem como a inspeção feita aos acabamentos, já explanados nas duas subsecções anteriores (3.7.2 e 3.7.3).

3.8. Descrição Geral do Processo de Tingimento e Acabamento de Malha

Neste tópico é feita uma descrição geral do *layout*, dos setores funcionais da empresa, do fluxo de materiais e do fluxo de informação que acompanham o processo produtivo, desde os pedidos do cliente até à entrega do produto final ao mesmo. Ao longo deste Capítulo 3 apresentou-se de uma forma geral a empresa, prosseguiu-se com uma exposição das secções funcionais do sistema produtivo e esta secção pretende culminar com o foco no processo produtivo em análise, que consiste no objeto de estudo deste trabalho. O processo de tingimento e acabamento de malha está descrito através do seu fluxo de materiais e de informação.

O esquema da Figura 30 sintetiza o objetivo desta secção.

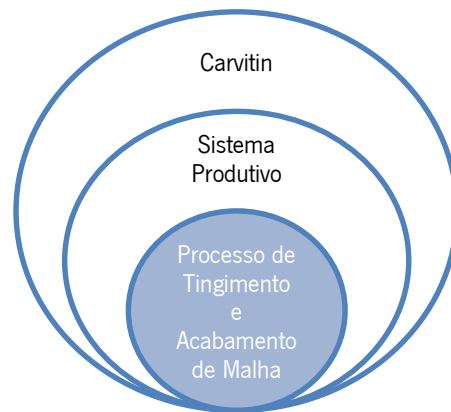


Figura 30 – Esquema representativo da secção 3.7.

3.8.1. *Layout* e Fluxo de Materiais

As instalações da Carvitin e o respetivo *layout* (implantação produtiva) estão divididos em dois pisos: o piso 0 e o piso 1, conforme é visível no Anexo V. O piso 0 coincide com a área fabril, onde se encontram as zonas de armazém (de receção de matéria prima e de expedição), de preparação da malha, de LC, de tinturaria, de acabamentos, de Laboratório de Controlo da Qualidade e cor, de armazém de químicos e de departamentos administrativo, financeiro e comercial, estando delimitadas as 2 secções funcionais da produção: a tinturaria e os acabamentos. Por seu turno, no piso 1 encontra-se a cantina e uma outra zona de armazém.

No âmbito da dissertação importa o *layout* relativo ao processo produtivo em estudo – processo de tingimento e acabamento de malha, iniciando-se com a receção da malha e terminando com a entrega da encomenda ao cliente –, sendo constituído pela zona de armazém, zona de preparação da malha, laboratório de colorimetria, zona da tinturaria, zona de acabamentos, zona de controlo da qualidade e zona de expedição. A Figura 31 apresenta um esquema do processo produtivo da organização.



Figura 31 – Esquema do Processo Produtivo da Carvitin. (Fonte das imagens: Carvitin).

Este processo é composto por várias operações, nomeadamente, o pedido do cliente, a produção do *lab dip* baseado na amostra do cliente, a posterior aprovação, a receção da matéria-prima no armazém, a preparação da mesma, o branqueamento ou o tingimento, os serviços subcontratados de cardação, esmerilação e estampagem e, por fim, o acabamento antes da expedição, para ser expedido para o cliente. Desta forma, constituem o fluxo de materiais do sistema produtivo.

Na Figura 32 apresenta-se o fluxograma funcional do processo produtivo de tingimento e acabamento de malha da empresa, com as suas principais operações.

O Anexo VI expõe o fluxo geral do sistema produtivo da empresa, pelo que a operação destacada com a forma diferente resulta dos serviços subcontratados pela organização e as operações com fundo azul correspondem às do processo produtivo em estudo.

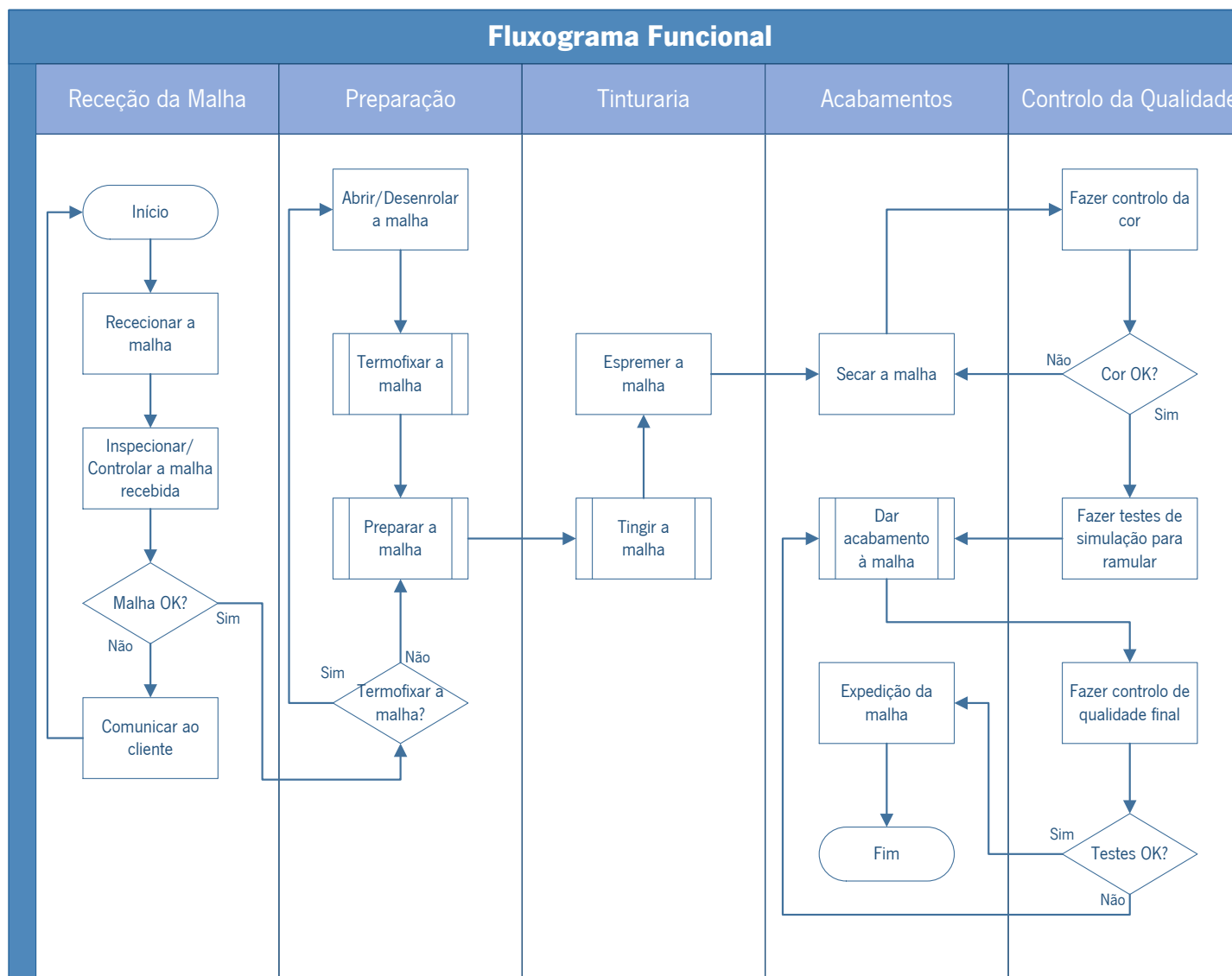


Figura 32 – Fluxograma funcional do processo produtivo da Carvitin: tingimento e acabamento de malha.

O fluxo de materiais pode ser sintetizado através do esquema da Figura 33. O circuito que a malha percorre dentro da empresa correspondente ao fluxo de materiais destacado com setas no Anexo II.

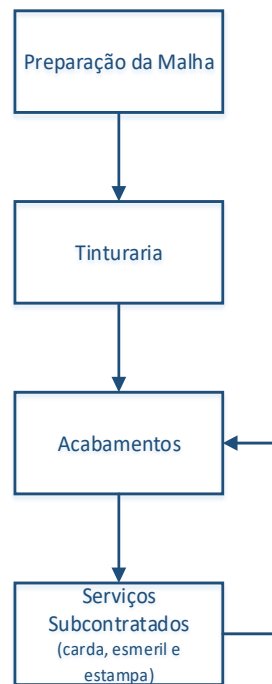


Figura 33 – Fluxo de materiais da empresa.

3.8.2. Fluxo de Informação

A informação é cada vez mais um fator determinante para as empresas e, como tal, deve ser bem recolhida, gerida, organizada e produzida.

O processo de gestão da produção (e do fluxo de informação) é sustentado por um sistema informático, designado de 4Tex (Figura 34) que é complementado por outros ao longo de todo o processo produtivo da empresa.

Este Sistema de Gestão Integrada para a Indústria de Tinturaria e Acabamentos Têxteis visa interligar os diferentes departamentos e áreas funcionais, possibilitando distintas funcionalidades, nomeadamente, a gestão de encomendas dos clientes, do número interno da empresa (Ordem de Serviço – OS), a consulta do estado de cada encomenda e dos testes de controlo da qualidade por parte de cada departamento, a gestão de produtos químicos, etc. Outras aplicações deste sistema prendem-se com a otimização dos processos e recursos, a rastreabilidade da produção e a garantia dos padrões da Qualidade (Colormetrix).

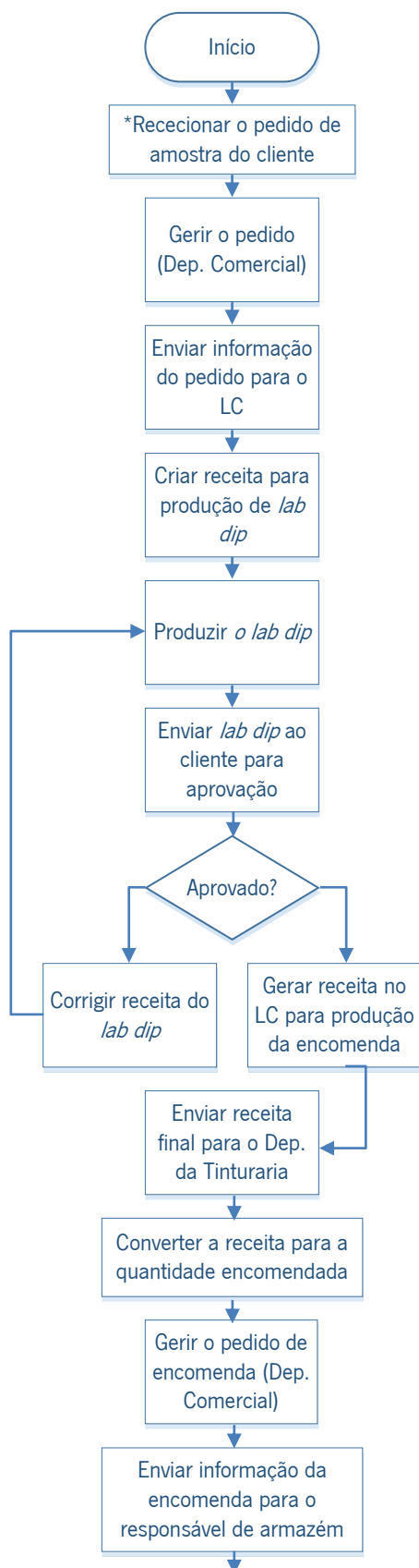
Outros programas utilizados no fluxo de informação são o AtomGest, que faz a gestão da conta corrente (Departamento de Contabilidade), cria as guias de remessas e guias de transporte, etc.; o 4Tex Lab (Figura 35), que consiste num sistema de gestão global de laboratórios têxteis, permitindo o controlo integral dos trabalhos realizados no laboratório, como, por exemplo, o estudo dos novos cartazes de cores; e o Sedomaster (Figura 36) que constitui uma ferramenta de gestão dos processos de tinturaria e de otimização das máquinas, que é compatível com outros sistemas, como, por exemplo, de doseadores de químicos, de receitas e de planificação de recursos.

Existem ainda outros programas informáticos que auxiliam a receção da matéria-prima (Figura 37), pesando-a e registando outra informação relevante e que contam os metros nas râmulas (Figura 38).



Figura 34 – Interface do programa 4Tex.

O fluxograma constante da Figura 39 pretende sintetizar o fluxo de informação através do qual é recebido e tratado o pedido do cliente, se planeia a produção da encomenda e é entregue ao cliente.



Via *e-mail*

O Dep. Comercial recebe o pedido via *e-mail* com uma amostra padrão da cor, que pode vir afixada a uma folha posteriormente ou com a indicação do Pantone® no *e-mail*.

O LC recebe a informação do pedido por *e-mail* ou recebe um cartão com a amostra padrão da cor afixada.

A amostra padrão da cor é lida no espectrofotómetro e é gerada uma receita para o *lab dip*.

Se o *lab dip* for aprovado, a receita do ensaio seleccionado pelo cliente é passada a limpo para ser entregue ao Dep. da Tinturaria.

A receita criada no LC está prevista para 5 gramas de malha. É necessário converter para a quantidade encomendada e para as proporções de corante em pó.

Entretanto, após a aprovação do cliente, o pedido é transformado em encomenda para entrar no sistema de gestão da produção.

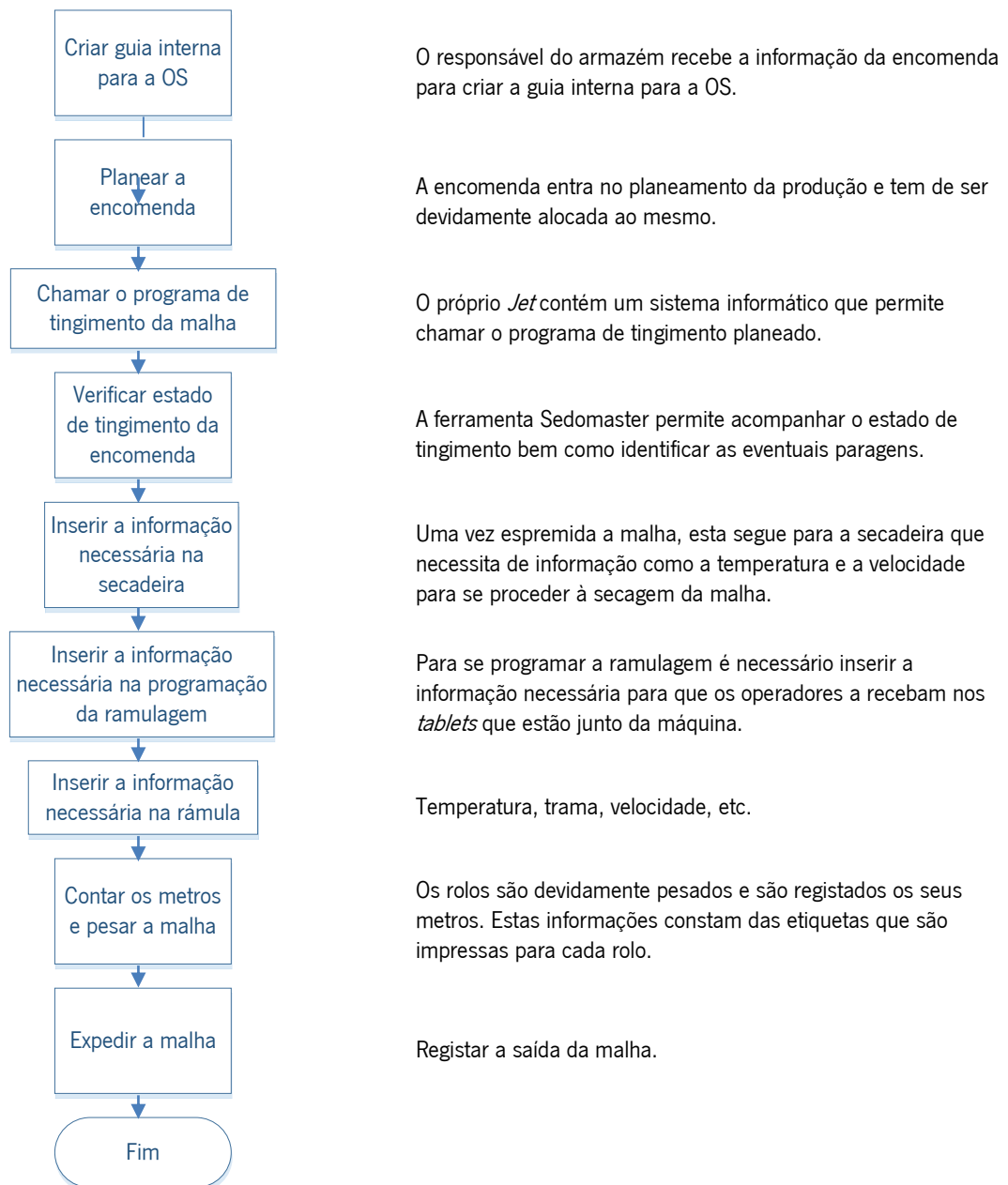


Figura 39 – Fluxo de Informação.

4. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

Com vista a dar resposta aos objetivos a que se propõe esta dissertação e com o propósito de iniciar o ciclo da metodologia utilizada (*Action Research*), este capítulo visa dar a conhecer os problemas assinalados ao longo do processo produtivo nesta fase do estudo. Este diagnóstico prende-se com a identificação e quantificação de desperdícios, relacionados com as máquinas e equipamentos utilizados no processo produtivo, com os procedimentos e com os colaboradores, de modo a poder reconhecer oportunidades de melhoria.

4.1. Análise Documental

Quando o objetivo do estudo é melhorar o processo produtivo, torna-se necessário reconhecer os seus problemas, como se se tratasse de tirar uma fotografia à empresa. Assim, com esta secção prevê-se conhecer alguns indicadores com base na informação recolhida e facultada, de modo a munir a empresa de informação relevante. Por conseguinte, recorreu-se a gráficos e a diagramas de Pareto na perspetiva de facilitar a leitura dos dados.

4.1.1. Expedição

Total

No que toca à quantidade expedida de malha, é importante não descurar que a empresa expede/fatura a malha que o cliente lhe faz chegar, sendo a oferta igual à procura. Foi analisado o período de 2007-2015 e, através da Figura 40 – a), verifica-se que entre os meses de janeiro a julho existe uma tendência progressiva de produção e que o mês de agosto, coincidente com o período de férias, é o que apresenta maior quebra de produção – fenómeno comumente esperado. A Figura 40 – b) evidencia que, no período de investigação, a expedição de malha mostra um comportamento ascendente, significando que a empresa apresenta um crescendo ao nível da produção, atingindo, no ano de 2015, aproximadamente 2372 toneladas (t).

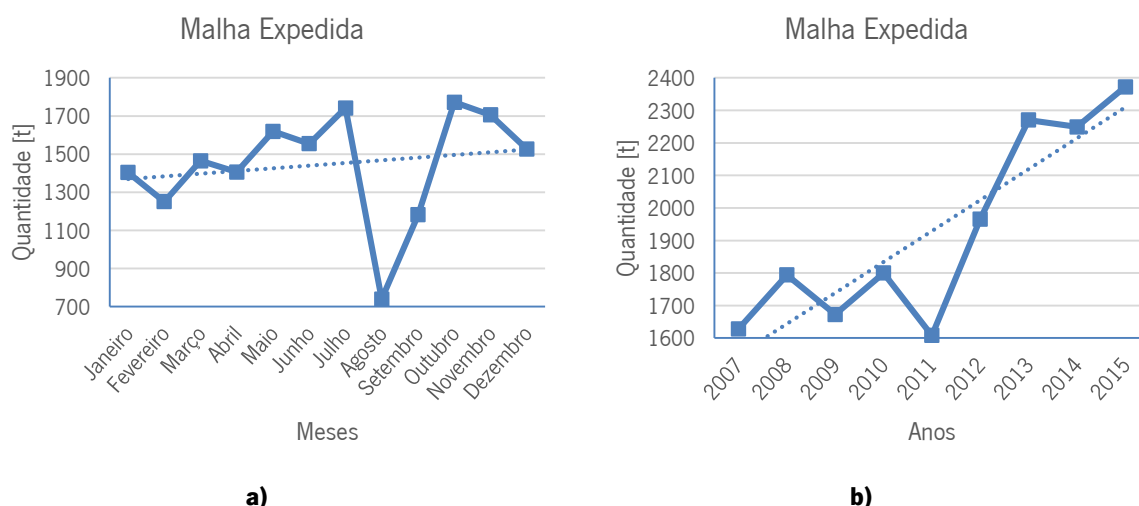


Figura 40 – Malha expedida, em t, no período de 2007-2015: a) somatório do período para cada mês; b) total anual.

Expedição por Tipo de Malha

Para este indicador e para o próximo, estudou-se apenas o ano de 2015. Adicionalmente, e na tentativa de facilitar a leitura dos dados, decidiu-se selecionar os primeiros 20 tipos de malha, após a sua ordenação decrescente, em função da quantidade e do número de ocorrências. Estes 20 artigos mais expedidos de 2015 perfazem cerca de 65% do total da quantidade expedida e perto de 54% do total de pedidos, constituindo os subtotais de referência.

A designação do tipo de malha compreende a abreviatura da composição do artigo, podendo ser consultada no Anexo VII.

Deste modo, do gráfico da Figura 41 pode aduzir-se que a malha mais faturada pela Carvitin é a felpa americana 100% algodão, rondando as 344 t e, no geral, a malha mais expedida possui uma composição de algodão (CO) e é do tipo Jersey ou Rib. Apesar da malha do tipo Jersey 100% algodão surgir em segundo lugar, no gráfico da Figura 42 este o tipo de malha é expedido em maior número de ocorrências ($\cong 1588$ t), seguido da felpa americana 100% algodão.

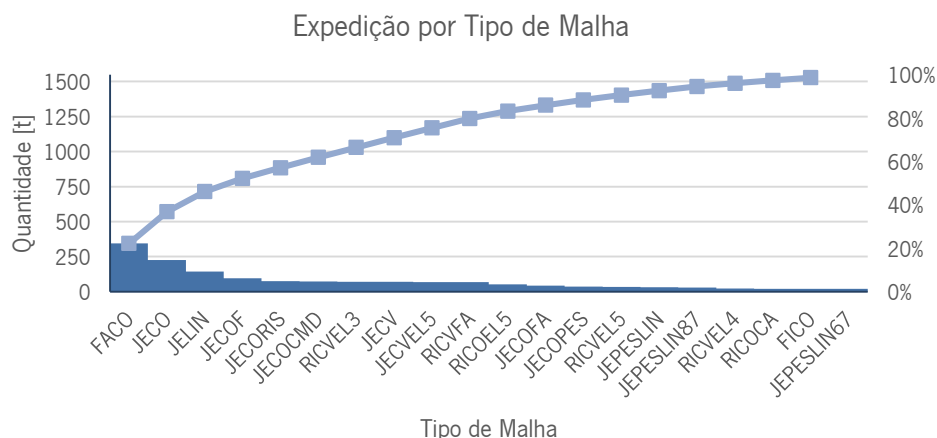


Figura 41 – Quantidade expedida por tipo de malha (t), no período de 2015.

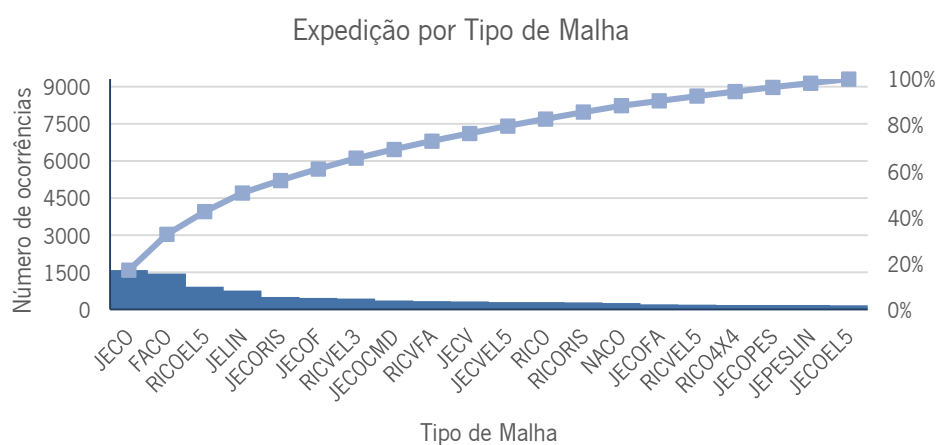


Figura 42 – Número de ocorrências de expedição por tipo de malha (t), no período de 2015.

Expedição por Cliente⁸

No ano de 2015, cerca de 1453 t das partidas faturadas destinaram-se ao cliente BY, mostrando ser um parceiro exímio para a Carvitin. A totalidade dos clientes constantes do gráfico da Figura 43 constitui uma lista estanque para a empresa, no ano destacado.

⁸ Aos nomes dos clientes atribuiu-se a designação de uma letra para garantir a confidencialidade da informação, tomando o exemplo da identificação das colunas de uma folha de cálculo no *MS Excel*.

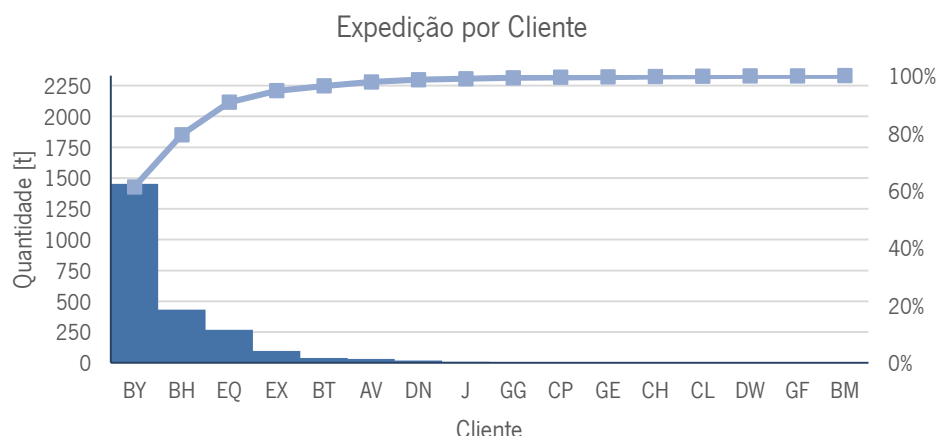


Figura 43 –Expedição por cliente (%), no período de 2015.

4.1.2. Não Conformidades e Reclamações⁹

A Carvitin faz o registo das não conformidades e das reclamações e os gráficos das Figura 44 e Figura 45 exibem esses valores. Existe um limite máximo imposto pela empresa, no que respeita à percentagem da soma desses indicadores sobre o total de malha expedida: 4% para o setor da tinturaria e 2% para o setor dos acabamentos.

Tinturaria

Na secção da tinturaria, 13 meses apresentam um resultado que se encontra no nível igual ou superior ao limite de 4%, anteriormente referido, correspondendo a cerca de 12% do total das ocorrências. Além disso, nos anos de 2008 a 2013, a percentagem de não conformidades e de reclamações registou uma tendência decrescente, alcançando uma média anual de 1,01% em 2013. Nos 2 últimos anos em análise, a média apresentou uma ligeira subida, registando um valor de 2,21% em 2015. Um controlo mais apertado do produto ou o aumento da exigência dos clientes pode estar na origem do decréscimo deste indicador na fase final do período sujeito a análise.

Globalmente, a média encontra-se inferior ao limite colocado pela empresa.

⁹ O mês de dezembro de 2015 não apresenta valores de não conformidade nem de reclamações.

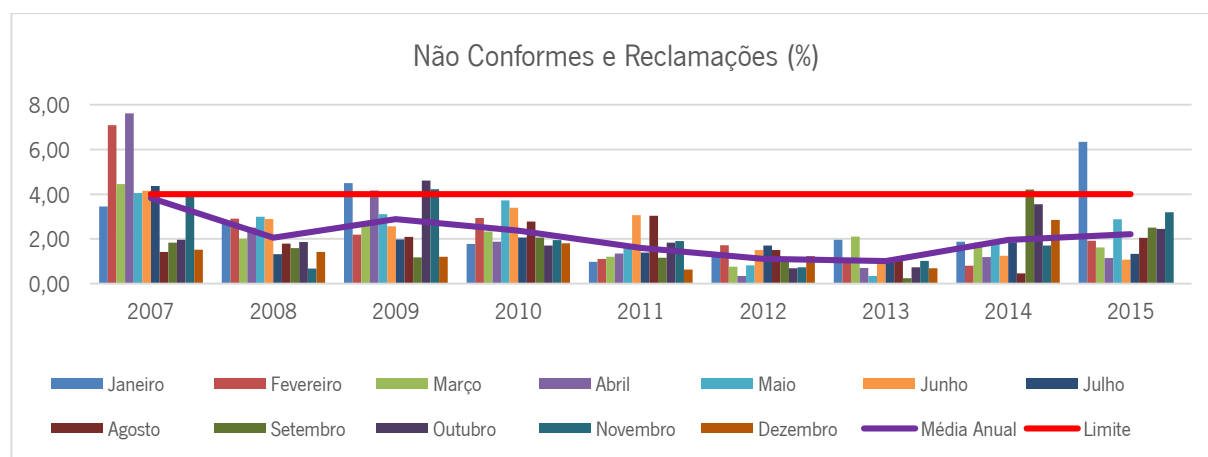


Figura 44 – Percentagem da malha não conforme e das reclamações da tinturaria, no período de 2007-2015.

Acabamentos

A secção dos acabamentos apresenta 21 ocorrências cujo valor é superior ao limite de 2% sugerido pela empresa, correspondendo a cerca de 19%. Apenas no ano de 2007 a média registou um valor superior ao limite; porém, nos anos seguintes, registaram-se valores substancialmente inferiores, sendo 0,52% a média em 2015.

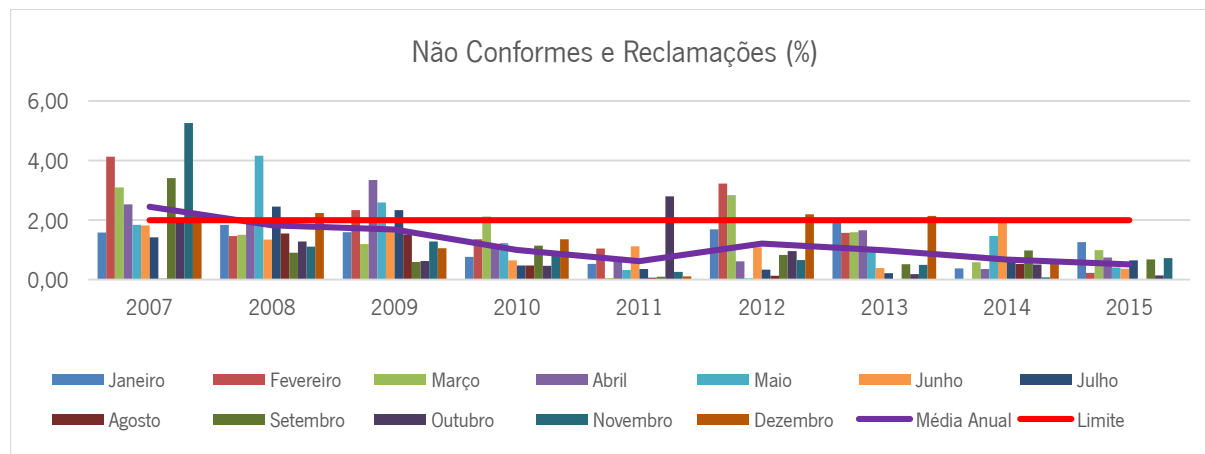


Figura 45 – Percentagem da malha não conforme e das reclamações dos acabamentos, no período de 2007-2015.

Uma meta de não conformidades e reclamações de 4% e de 2% para a percentagem da secção da tinturaria e da secção de acabamentos, respetivamente, suscita algumas questões. Uma delas relaciona-se com o facto de poder ser um valor muito elevado e, por tal motivo, haver uma maior possibilidade de os resultados registados estarem abaixo dessa meta ou permitir o conformismo com os valores que se atingem, por não se aproximarem da meta. Outra prende-se com as consequências de atingir ou exceder este valor.

A média deste indicador em 2015, para a secção da tinturaria foi de 2,21% e para a dos acabamentos foi de 0,52%, significando que o limite poderá vir a ser reduzido, aproximando-se da média. Uma vez que já se conseguiram atingir tais resultados, descer a meta para um valor próximo ao de 2015 não pode ser considerada uma medida ambiciosa.

4.1.3. Devoluções

Total

Os dados facultados pela organização incluem as devoluções de dezembro de 2012 a março de 2016. Porém, dado que 2012 não apresenta dados completos e que não existem dados de expedição de 2016, decidiu-se analisar as devoluções no período de 2013 a 2015 e o seu peso por tonelada expedida, conforme a Figura 46. Assim, a tendência das devoluções por ano tende a ser crescente, suscitando a atenção da empresa para este facto. Relativamente às devoluções por toneladas expedidas, verifica-se a mesma orientação, significando que o peso das devoluções provenientes dos clientes sobre a quantidade expedida tem aumentado – um comportamento que poderá manter-se nos próximos anos, conforme a linha de tendência. Por tal motivo, torna-se importante estudar o problema. A pertinência deste indicador resulta no facto de o cliente estar a facultar uma oportunidade à empresa melhorar a qualidade do produto final através da reclamação e ou devolução. Uma vez que a empresa tem vindo a apostar

Analizando as ocorrências em 2015, o número de pedidos foi de 17058 (equivalente ao número de partidas) e o número de reclamações foi de 182, o que perfaz um valor de 1,07%. Apesar da exposição anterior, a conformidade é superior aos 98%.

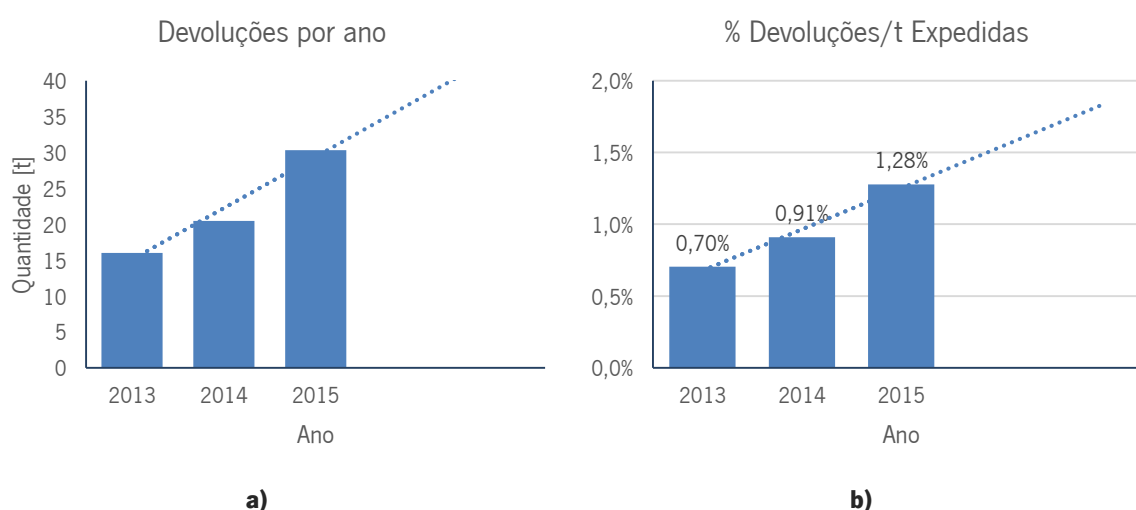


Figura 46 – Devolução dos clientes, em t, no período de 2013-2015: a) devoluções por ano; b) devoluções por t expedida.

Devolução por Tipo de Malha

Dado o elevado número de tipos de malha respeitantes às devoluções e à semelhança do indicador “Expedição por tipo de malha” selecionaram-se 20 tipos de malha, ordenados de forma decrescente, para poderem ser comparados ambos os indicadores. Por conseguinte, esse grupo correspondente a cerca de 78% do total das devoluções tornou-se a unidade base (subtotal) para o gráfico da Figura 47 que se segue.

O tipo de malha com maior devolução é o Jersey 100% viscose e, na globalidade, os tipos de malha mais expedidos são os que possuem mais devoluções – partidas com 100 % algodão e maioritariamente do tipo Jersey.

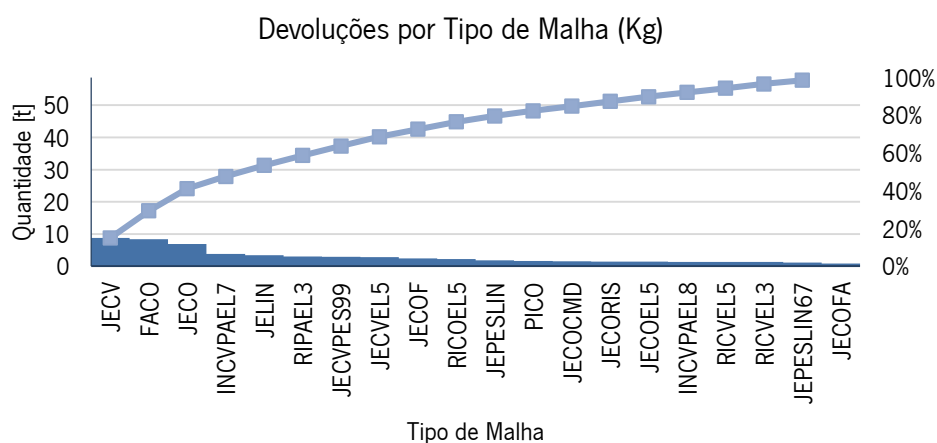


Figura 47 – Devoluções por tipo de malha (%), no período de 2013-2015.

Devolução por Cliente

Este indicador visa perceber e comparar os clientes pelo seu grau de exigência, visível na percentagem de devoluções sobre as vendas, no ano de 2015.

Na tentativa de facilitar a interpretação destes dados, foi pertinente comparar este indicador com o indicador “Expedição por Cliente” (Figura 43). Porque o cliente BY é o que apresenta maior percentagem de compras, também é ele quem reclama maior percentagem de partidas (cerca de 53% das partidas reclamadas com aproximadamente 40 t), conforme o gráfico da Figura 48. Desta forma, mais de metade das devoluções são feitas pelo cliente BY. Para ambos os indicadores comparados, a ordem decrescente dos clientes conforme surgem no gráfico de Pareto é coincidente.

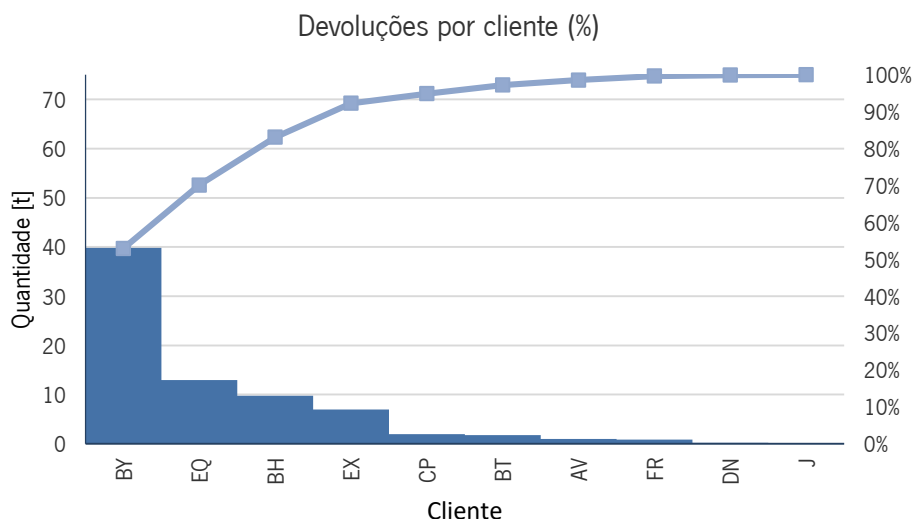


Figura 48 – Devoluções por cliente (%), no período de 2015.

O gráfico da Figura 49 reproduz a fração das devoluções sobre as vendas para os mesmos clientes apurados supra – um indicador de desempenho que se aproxima mais do objetivo esperado para esta análise. Verifica-se que o cliente que ostenta maior volume de vendas e de reclamações (BY) não coincide com o mais exigente – o cliente BT – cuja percentagem ronda os 3,4%, ocupando o cliente BY a penúltima posição ($\cong 1,1\%$).

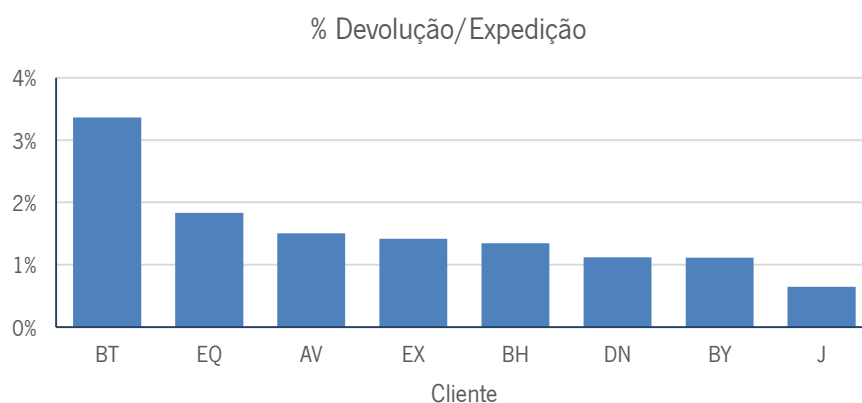


Figura 49 – Percentagem das devoluções sobre as partidas expedidas, no período de 2015.

Motivo das Devoluções

Esta análise propõe-se a complementar a do indicador designado por “Devoluções”, na medida em que discrimina as diferentes causas que originaram as devoluções e as reclamações por parte dos clientes.

Neste sentido e tentando ter uma perspectiva sobre uma análise mais longa, o gráfico da Figura 50 detalha os defeitos que as partidas assumiram aquando da sua devolução e reclamação no período de dezembro de 2012 a março de 2016. A lista dos defeitos que podem ser encontrados nos produtos da Carvitin encontra-se no Anexo VIII.

O defeito que mais se destaca nas devoluções é a cor incorreta, com cerca de 31% do total das devoluções, seguido dos vincos ($\cong 16\%$), das razões comerciais¹⁰ ($\cong 14\%$), dos encolhimentos ($\cong 13\%$) e do branco amarelado ($\cong 7\%$); estes defeitos representam cerca de 80% do total de defeitos, correspondendo a cerca de 60 t.

Fruto das conversas informais com os colaboradores, estes também afirmaram que o defeito mais frequente e simultaneamente uma das maiores fontes de desperdício é a cor incorreta.

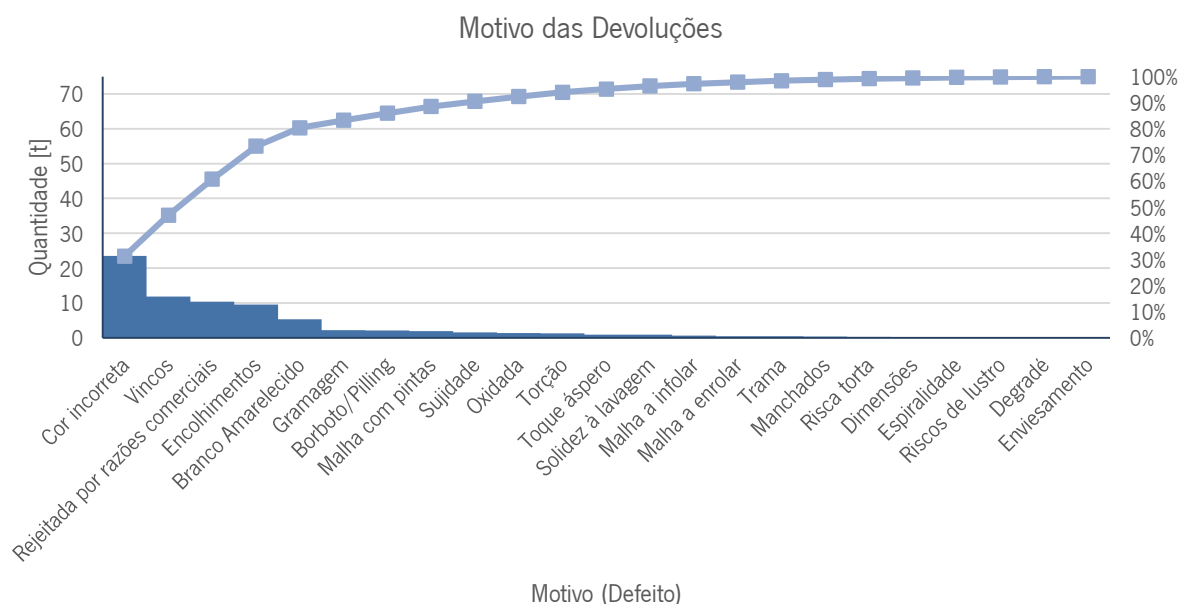


Figura 50 – Motivos das devoluções da malha (dezembro de 2012 a março de 2016).

Cliente *versus* Tipo de Malha

Ao cruzar os fatores cliente e tipo de malha são permitidas as análises de um cliente para todos os tipos de malhas e de um tipo de malha para todos os clientes, a fim de facilitar a tomada de decisão para

¹⁰ As razões comerciais são discutidas entre o departamento comercial e o diretor da empresa, juntamente com o cliente, pelo que são desconhecidas pelo responsável do armazém quando executa a função de detalhar a razão da devolução ao gerar uma nova OS.

contornar um problema quanto a um tipo de malha para um cliente mais exigente, por exemplo. Esta informação encontra-se no Anexo IX – Tabela 28.

Selecionaram-se os clientes com maior número volume de devoluções (t): o BY (40 t), o EQ (13 t), o BH (10 t) e o EX (7 t) e os gráficos resultantes dessa informação cruzada estão dispostos nas Figura 51-Figura 54.

O cliente BY apresenta devoluções de artigos do tipo Jersey ou Rib e com composição de algodão (CO) ou viscose (CV). Os artigos mais devolvidos pelo cliente EQ são compostos essencialmente por algodão (CO). Por seu turno, o cliente BH reclamou artigos Jersey com poliéster (PES). Por fim, o cliente EX reclamou malha com misturas, na sua maioria.

Seria adequado para a Carvitin tentar perceber quais as exigências dos seus clientes, sobretudo dos que mais reclamam partidas e as devolvem, por constituírem parceiros importantes para a empresa.

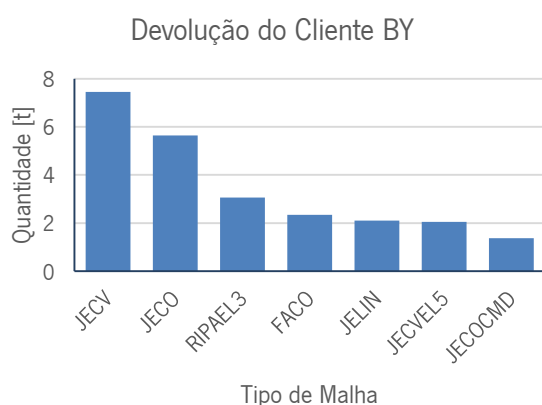


Figura 51 – Gráfico do tipo de malha devolvido pelo cliente BY.

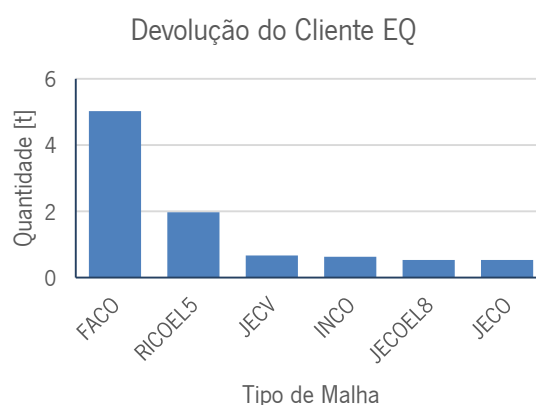


Figura 52 – Gráfico do tipo de malha devolvido pelo cliente EQ.

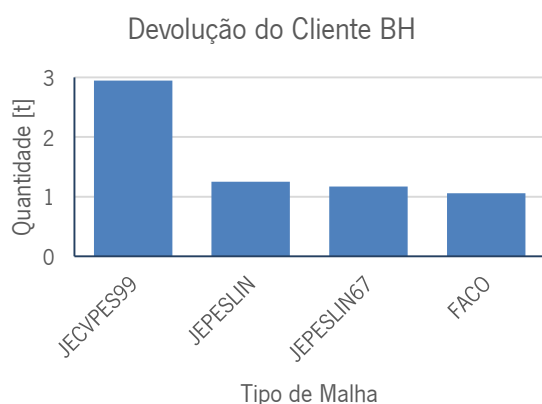


Figura 53 – Gráfico do tipo de malha devolvido pelo cliente BH.

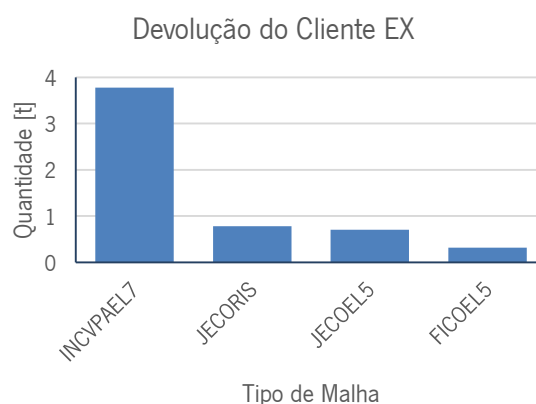


Figura 54 – Gráfico do tipo de malha devolvido pelo cliente EX.

Tipo de Malha *versus* Tipo de Defeito

Este indicador permite avaliar as causas que motivaram as devoluções no período em análise. Deste modo, elaborou-se um gráfico (Anexo X – Figura 109) com a ordenação do número de ocorrências do tipo de malha com devoluções, tendo sido selecionados os 6 tipos de malha com maior registo de devolução: JECV, FACO, JECO, JELIN, RICOEL5 e RIPAEL3 (Figura 55-Figura 60). Posteriormente, esta informação foi cruzada com os tipos de defeito, conforme o Anexo XI – Tabela 29.

A comparação entre os 6 gráficos permite mencionar algumas evidências entre o tipo de malha e o motivo da devolução, entre as quais, o facto da cor incorreta ser o principal motivo da devolução na maior parte dos artigos (128 de 409 ocorrências), seguindo-se das razões comerciais e dos vincos. Estes motivos deveriam ser melhor estudados com a finalidade de serem contornados e evitados internamente antes da expedição para o cliente.

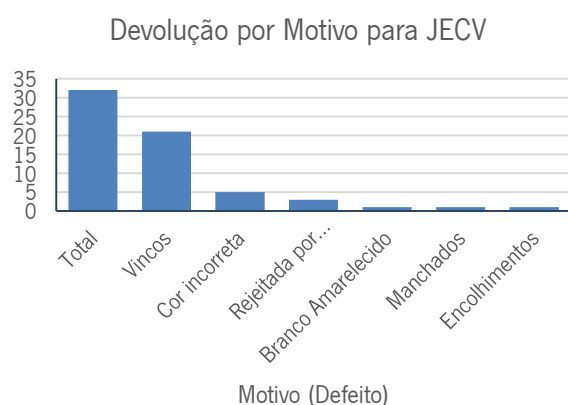


Figura 55 – Motivos de devolução para o artigo JECV.

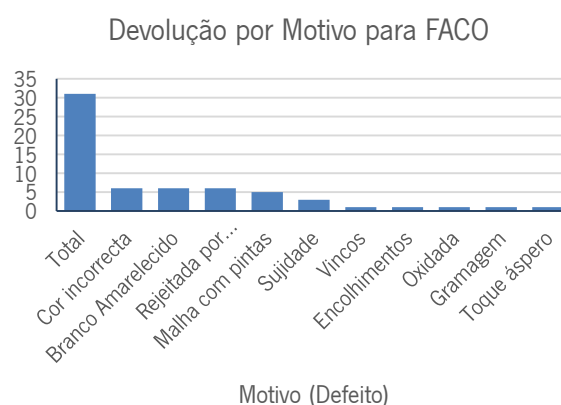


Figura 56 – Motivos de devolução para o artigo FACO.

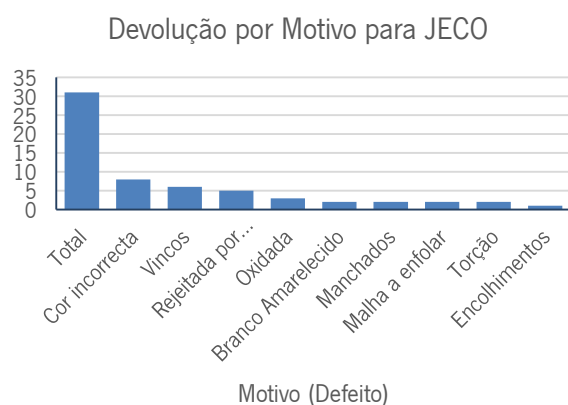


Figura 57 – Motivos de devolução para o artigo JECO.

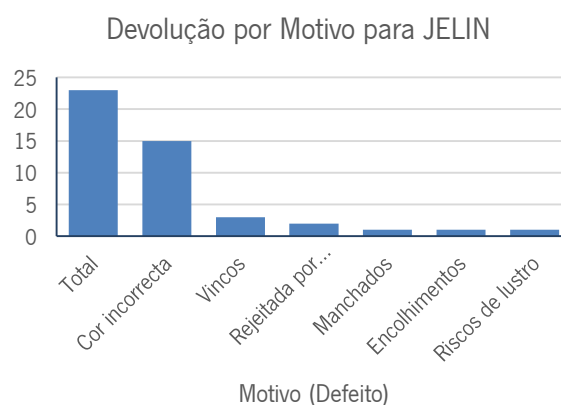


Figura 58 – Motivos de devolução para o artigo JELIN.

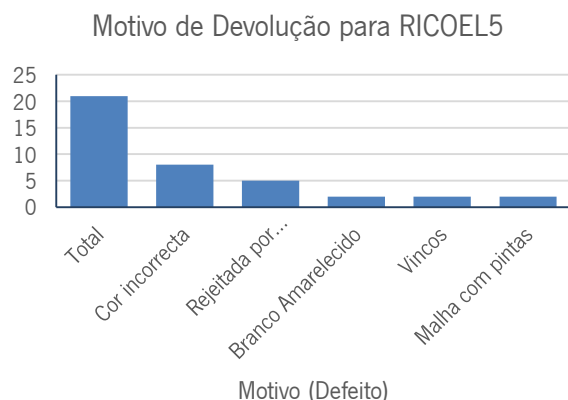


Figura 59 – Motivos de devolução para o artigo RICOEL5.

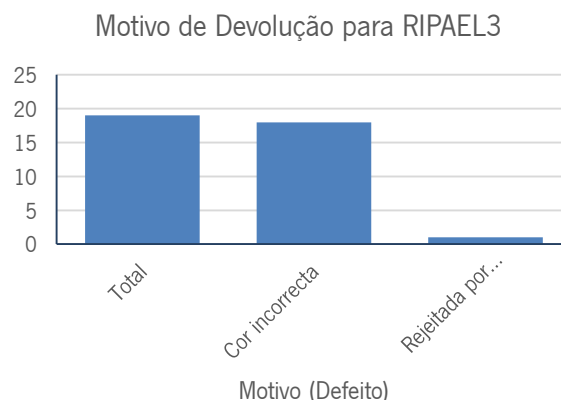


Figura 60 – Motivos de devolução para o artigo RIPAEL3.

Cliente *versus* Tipo de Defeito

Foi feita uma análise aos clientes que devolveram ou reclamaram partidas com o objetivo de se perceber os motivos das mesmas, não somente para os mais exigentes como também para os restantes por possuírem maior número de ocorrências (consultar Anexo XII).

A cor incorreta surge como motivo de devolução para quase todos os clientes, excetuando o cliente CP, pelo que os requisitos dos clientes deveriam ser melhor revistos ou estudados pela empresa no sentido de evitar que este fator se mantenha como o mais incidente nas devoluções ou reclamações. Existem ainda outros motivos, destacando-se os vincos, os encolhimentos e as razões comerciais. A cor incorreta, na produção/tingimento das partidas na tinturaria e os acabamentos (encolhimentos, vincos, gramagem, etc.) merecem atenção máxima e prioritária por parte da organização, dado que são oriundos das principais secções e áreas funcionais da organização. Estas informações podem ser confirmadas na Figura 61-Figura 68.

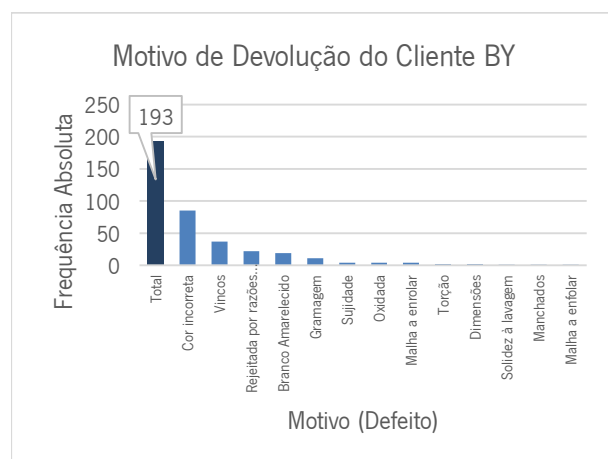


Figura 61 – Motivos de devolução do cliente BY.

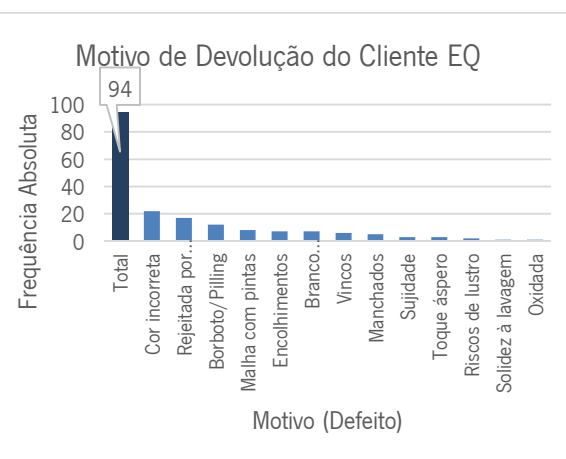


Figura 62 – Motivos de devolução do cliente EQ.

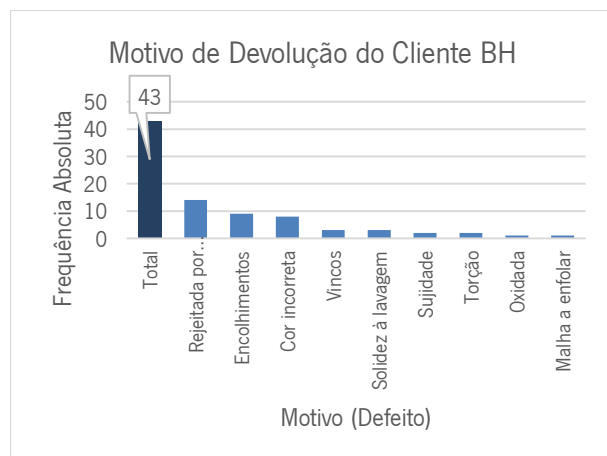


Figura 63 – Motivos de devolução do cliente BH.

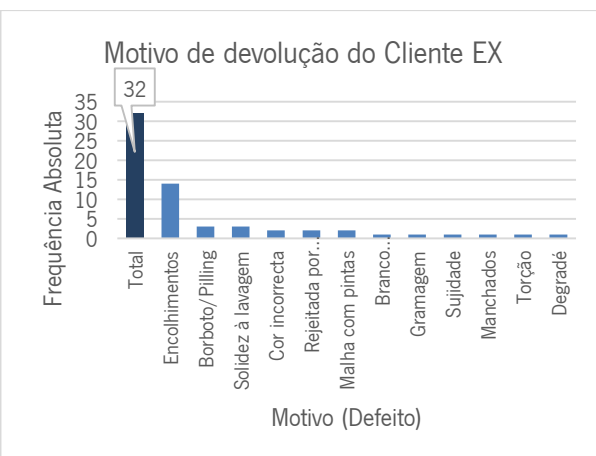


Figura 64 – Motivos de devolução do cliente BY.

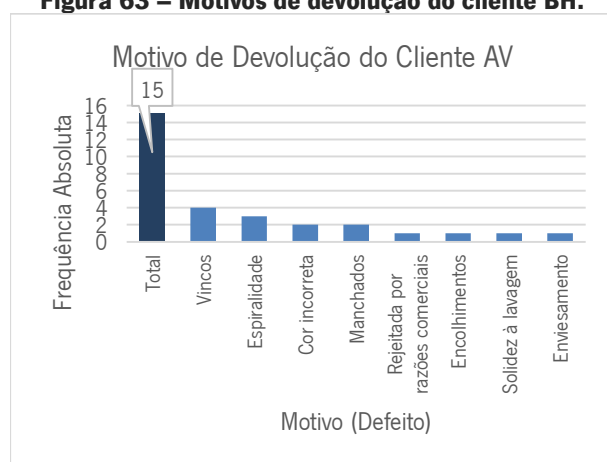


Figura 65 – Motivos de devolução do cliente AV.

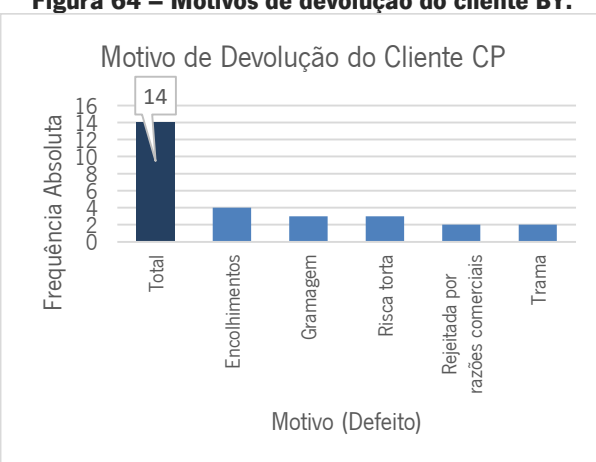


Figura 66 – Motivos de devolução do cliente CP.

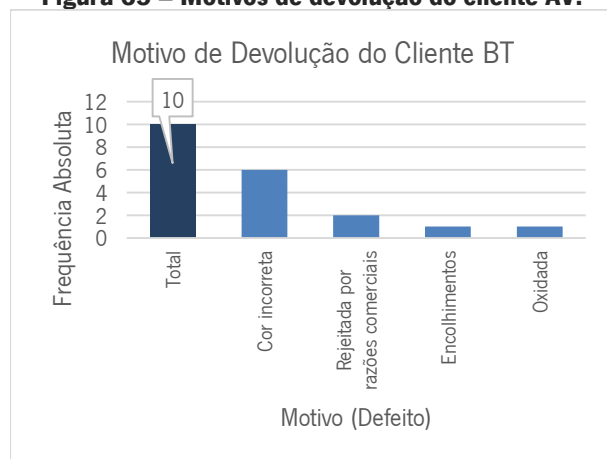


Figura 67 – Motivos de devolução do cliente BT.

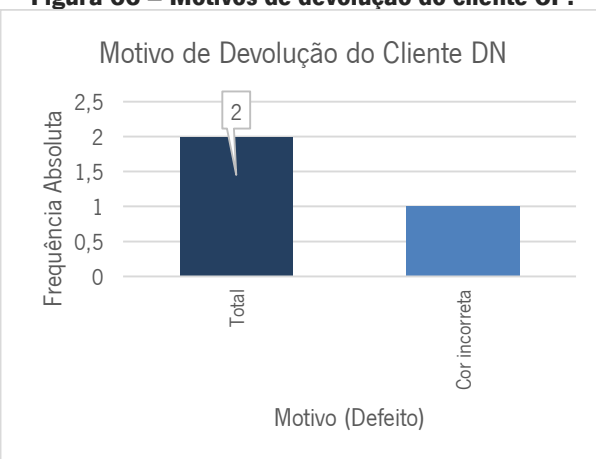


Figura 68 – Motivos de devolução do cliente DN.

4.1.4. Devoluções Internas

Total

Não obstante a relevância do indicador “Devoluções”, torna-se pertinente, para a organização, conhecer e relacionar as devoluções por parte dos clientes e as devoluções internas, ou seja, as partidas que são rejeitadas internamente pela empresa. O intuito passa por identificar semelhanças e ou discrepâncias entre as diferentes informações e possibilitar a obtenção de conclusões condutoras a sugestões de melhorias para atuação. Com efeito, a Figura 69 revela as devoluções internas (rejeitadas e registradas internamente), em kg, no período de janeiro de 2015 a março de 2016.

No período de janeiro a março de 2016, com o período homólogo de 2015, comparando os resultados obtidos, verifica-se um decréscimo das devoluções internas, que poderá estar associado a um controle da qualidade mais rigoroso ao longo do processo produtivo, motivado ou não por exigências dos clientes.

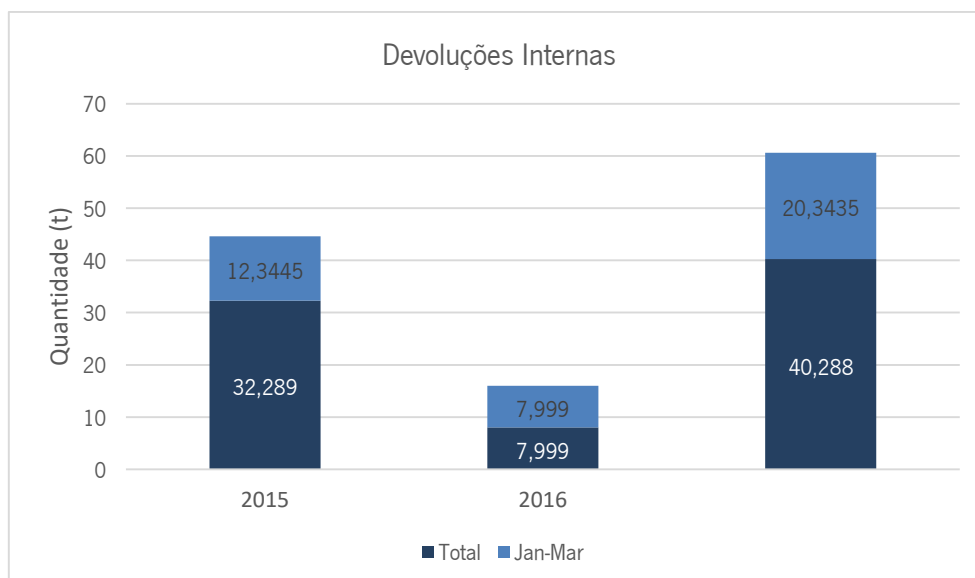


Figura 69 – Devoluções internas, em t, no período de janeiro de 2015 a março de 2016.

Tipo de Malha

Na sequência de indicadores anteriores cujo objeto de estudo foi o tipo de malha, elaborou-se um Diagrama de Pareto (Figura 70) para os 20 tipos de malha com maior devolução interna para proceder à respetiva análise. Por conseguinte, volta a sobressair o tipo de malha Jersey com composição de algodão (CO), à semelhança de outros indicadores desta espécie.

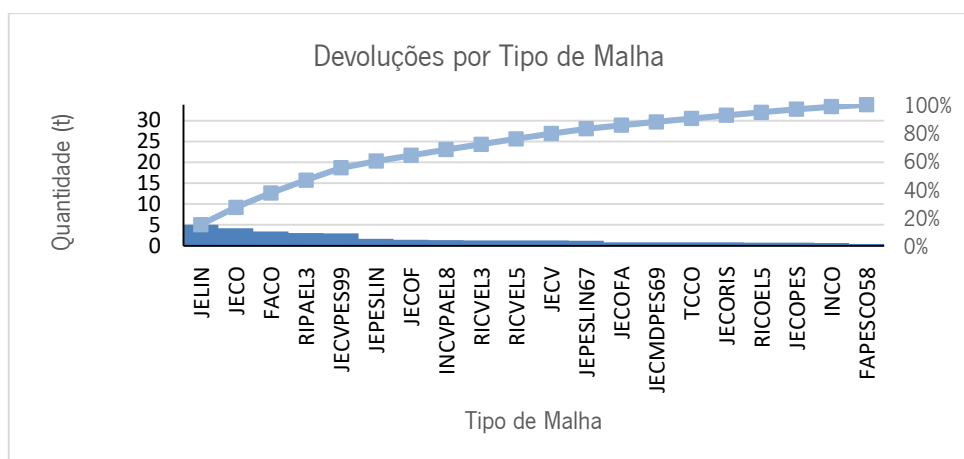


Figura 70 – Devoluções internas por tipo de malha.

Cliente

O gráfico da Figura 71 permite inferir que o cliente BY volta a ser destacado com 55,5% do total das devoluções internas com cerca de 22 t devolvidas, não descurando o facto de ser o cliente que apresenta maior percentagem de compras na Carvitin.

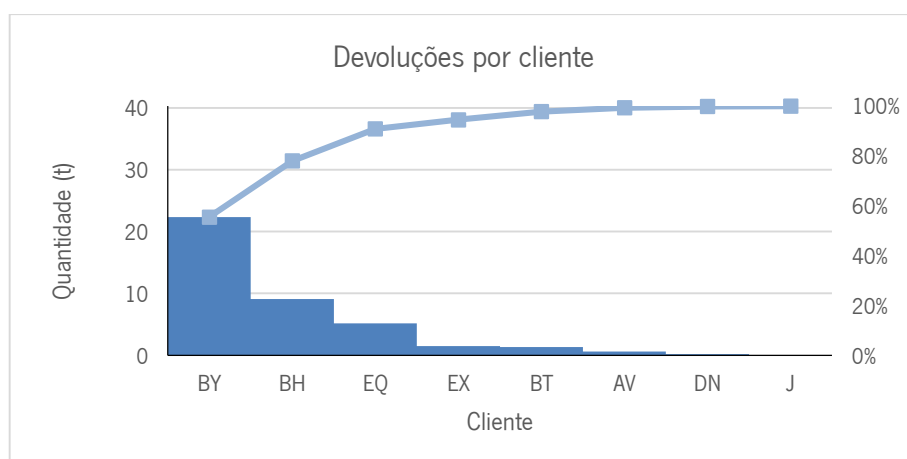


Figura 71 – Devoluções internas por cliente.

Defeito

O motivo precedente à devolução da malha com defeito encontra-se na Figura 72, apontando para a cor incorreta como o mais predominante, com cerca de 38% do total das devoluções a corresponder a cerca de 15 t, seguido das razões comerciais (21,6%). Aspetos relacionados com os acabamentos surgem posteriormente na lista constante do gráfico.

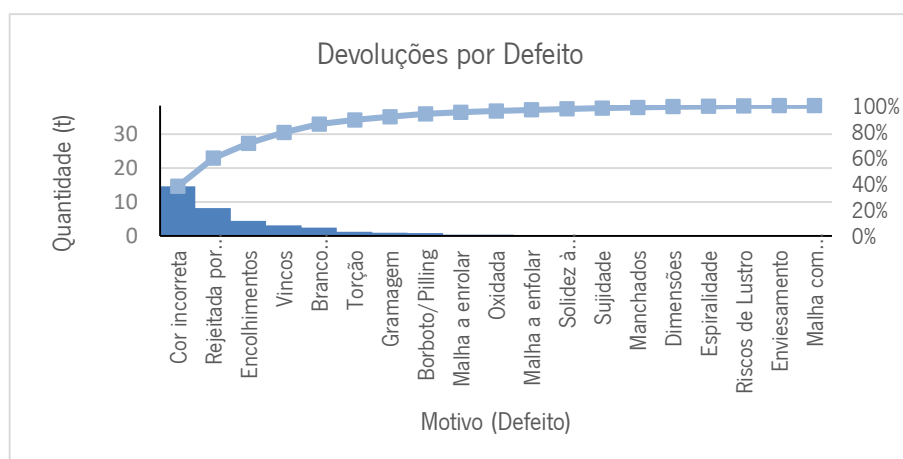


Figura 72 – Devoluções internas por defeito.

4.1.5. Reprocessamentos Internos

Acertar a Cor (1ª vez)

Este indicador pretende evidenciar o tempo gasto, em minutos, ao corrigir a cor na primeira vez após uma reprovação da cor pelo cliente, dando origem ao seu regresso na produção. Outras informações podem ser destacadas, nomeadamente, o cliente a quem se destinavam as partidas e o tipo de malha.

Segundo a informação reunida pelos responsáveis da Tinturaria, uma remonta (sinónimo de matizar¹¹) para o tipo de corante reativo e para as fibras CO e CV tem uma duração teórica aproximada de 45 minutos e 60 minutos, respetivamente. Estes tempos apenas estão associados aos procedimentos da remonta e da fixação do corante, descurando os procedimentos de avaliação da cor com a recolha de uma amostra (que é devidamente fervida e seca para simular o processo de ensaboamento que é posterior ao de tingir); caso a amostra esteja conforme, segue-se o procedimento de ensaboamento, a recolha da amostra e consequente avaliação e, por fim, o procedimento de amaciar e avaliação da cor. Naturalmente, estes procedimentos acrescem bastante tempo aos 45 e 60 minutos supra mencionados. Uma remonta é uma parte quase natural do processo de tingimento, dada a exigência do mercado relativa à aproximação da cor ao padrão e a rapidez com que a empresa tem de trabalhar, tornando difícil a tarefa de acertar e aproximar a cor somente com o processo de tingimento. Desta forma, os dados que permitiram construir a Tabela 10 estão sustentados nos tempos aplicados na correção de cor quando esta foi reprovada e a partida teve de regressar à produção.

¹¹ Matizar refere-se ao processo de adição de corante inserido no processo de tingimento, para que haja uma aproximação à cor padrão.

É importante mencionar que foram observadas 302 ocorrências de reproprocessamento de acerto de cor, entre janeiro de 2015 e março de 2016. Das 302 observações, 100 apresentam um tempo superior ao teórico, perfazendo, em média, 23,4 horas e as restantes, 202, 8,4 horas. No total, aplicaram-se quase 4040 horas a acertar a cor de cerca de 68 toneladas de malha.

Tabela 10 – Tempo aplicado a acertar a cor da malha pela primeira vez.

| | Minutos | Horas |
|-------------------------|---------|--------|
| Total | 242387 | 4039,8 |
| Média | 802,61 | 13,4 |
| Tempo Máximo | 4401 | 73,4 |
| Tempo Mínimo | 121 | 2,0 |
| Tempo teórico | 840 | 14,0 |
| > Tempo Teórico (média) | 1401,92 | 23,4 |
| < Tempo Teórico (média) | 505,92 | 8,4 |

O tipo de malha que mais se sujeitou a uma correção pela primeira vez foi o Jersey 100% algodão (CO) ($\cong 17\%$) com perto de 9 t, seguido do Jersey 100% linho (LIN) (12,3%), com cerca de 6 t. As partidas de malha com viscose (CV) também merecem realce neste indicador. Esta informação está exposta no diagrama de Pareto da Figura 73, cujos dados resultam da seleção dos 20 tipos de malha com maior quantidade que sofreu acerto de cor, correspondendo a cerca de 75% do total do volume de partidas que passou por esta operação.

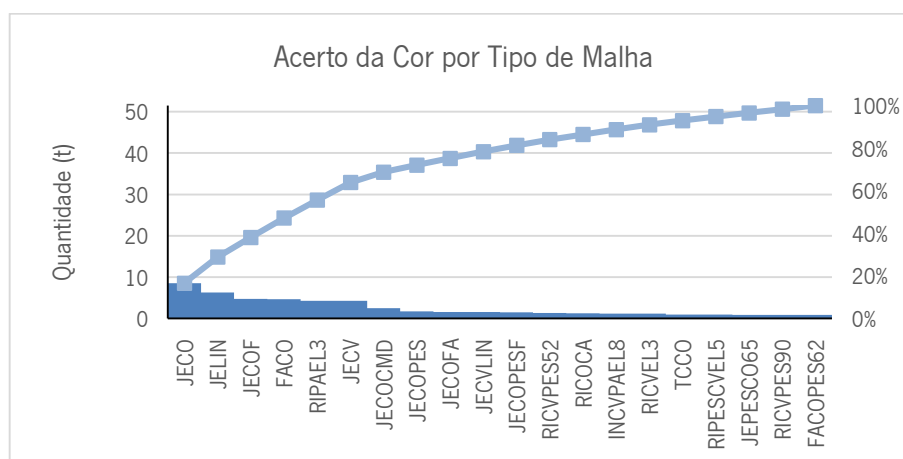


Figura 73 – Acerto da cor por tipo de malha.

O destino de cerca de 72% das partidas que sofreram uma primeira correção de cor foi o cliente BY com aproximadamente 50 t, seguido do BH ($\cong 19,3\%$) com cerca de 13 t, conforme é visível na Figura 74.

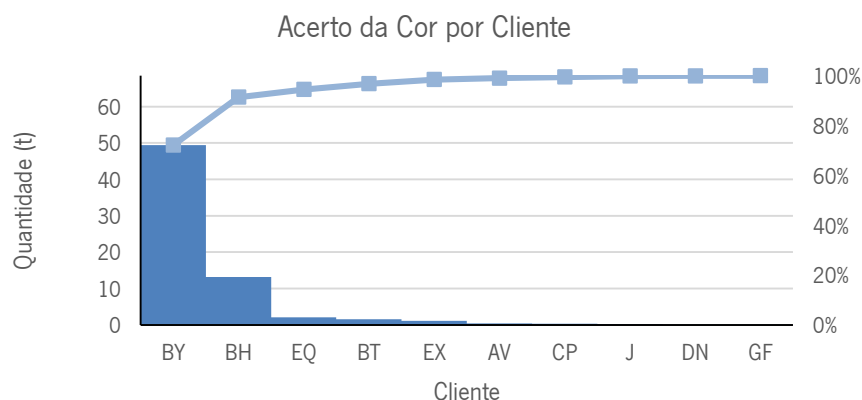


Figura 74 – Acerto da cor por cliente.

Repetir Ramulagem

Para a obtenção da análise a este indicador verificaram-se 476 ocorrências entre o período de janeiro de 2015 e março de 2016, das quais 168 apresentam um tempo de operação superior ao tempo teórico (60 minutos).

Pela consulta à Tabela 11 verifica-se que 445,9 horas foram consumidas na repetição da ramulagem de 116,5 toneladas de malha e que, em média, 56 minutos estão afetos a esta operação.

Tabela 11 – Tempo aplicado na repetição da ramulagem da malha.

| | Minutos | Horas |
|-------------------------|---------|-------|
| Total | 26755 | 445,9 |
| Média | 56,21 | 0,9 |
| Tempo Máximo | 1218 | 20,3 |
| Tempo Mínimo | 1 | 0,0 |
| Tempo teórico | 60 | 1,0 |
| > Tempo Teórico (média) | 116,43 | 1,9 |
| < Tempo Teórico (média) | 23,36 | 0,4 |

Após a triagem dos 20 tipos de malha com maior quantidade sujeita à operação de ramulagem pela segunda vez, exposta na Figura 75, infere-se que a malha do tipo Jersey 100% algodão (CO) ($\cong 12$ t), seguida da do tipo Jersey 100% linho (LIN) ($\cong 9$ t) compõem o topo da lista, em consonância com o reprocessamento anteriormente analisado. As partidas do tipo Jersey e a composição algodão (CO) e viscose (CV) merecem realce nesta análise.

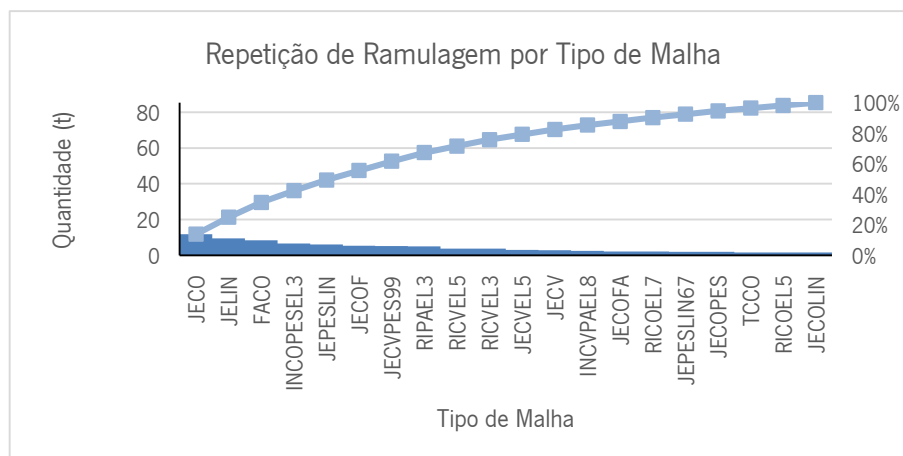


Figura 75 – Repetição da ramulagem por tipo de malha.

Relativamente ao cliente das partidas que foram ramuladas pela segunda vez, surge o BY em primeiro lugar com quase 63% (correspondendo a cerca de 73 t), seguindo-se o BH (23%) (com cerca de 27 t) e o EQ (8%) (com aproximadamente 9 t). As restantes posições dos clientes podem ser indagadas na Figura 76.

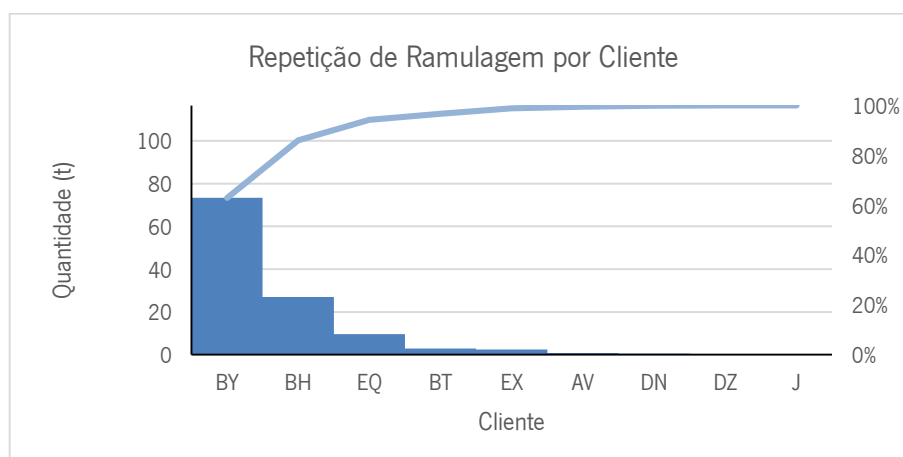


Figura 76 – Repetição da ramulagem por cliente.

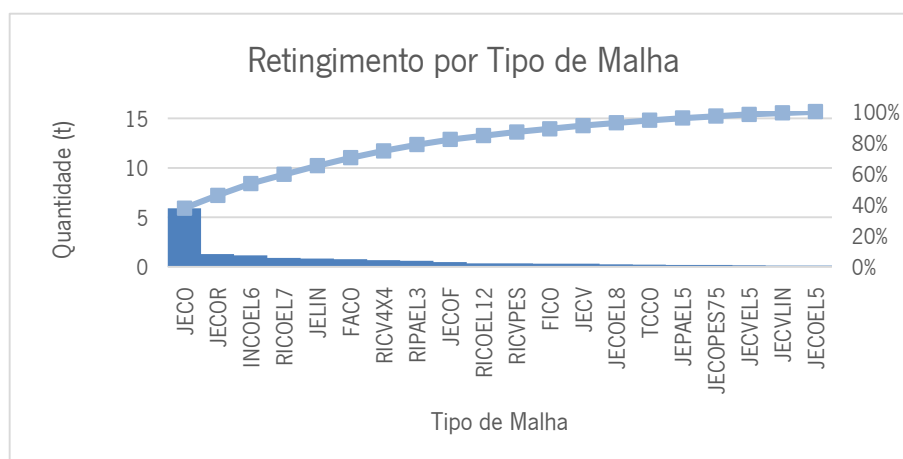
Reetingimento

Entre janeiro de 2015 e março de 2016, quase 16,5 toneladas de malha precisaram de ser retingidas, ocupando um total de 1694,8 horas, de acordo com a Tabela 12. Foram 96 as partidas que voltaram a ser tingidas, 38 das quais durante um período superior ao teórico, com uma média de 30,1 horas.

Tabela 12 – Tempo aplicado no retingimento da malha.

| | Minutos | Horas |
|-------------------------|----------------|--------------|
| Total | 101686 | 1694,8 |
| Média | 1059,229 | 17,7 |
| Tempo Máximo | 5117 | 85,3 |
| Tempo Mínimo | 162 | 2,7 |
| Tempo teórico | 840 | 14,0 |
| > Tempo Teórico (média) | 1804,789 | 30,1 |
| < Tempo Teórico (média) | 570,7586 | 9,5 |

A malha do tipo Jersey 100% algodão (CO) volta a ser distinguida, na medida em que maior quantidade voltou a ser tingida, com cerca de 38% (6 t). O tipo Jersey também com outras composições emerge nesta ordenação decrescente de quantidade, sendo a composição de algodão (CO) e de viscose (CV) que surgem mais vezes (Figura 77).

**Figura 77 – Reatingimento por tipo de malha.**

Existe uma clara homogenia nos gráficos associados à ordem pela qual assomam os clientes para quem se destinam as partidas que sofreram reprocessamentos internos na Carvitin, antes de lhes ser entregue o produto final. Tal pode sugerir que as características e os requisitos exigidos por estes clientes (BY, BH, EQ, BT e EX). O cliente BY assume cerca de 61% do total de malha que foi retingida, com aproximadamente 10 t, em concordância com a Figura 78.

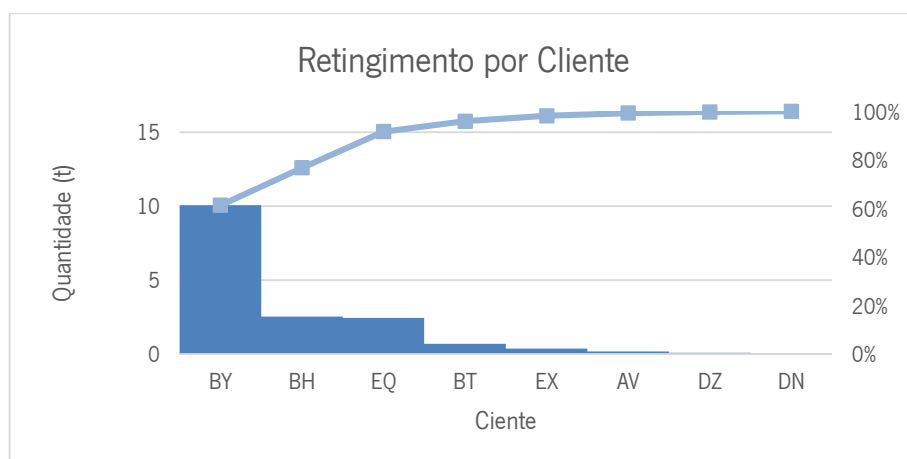


Figura 78 – Retingimento por cliente.

4.1.6. Síntese dos Indicadores

De modo a melhor compreender as principais conclusões sobre os indicadores avaliados e analisados nas subsecções anteriores, a Tabela 13 reúne a informação resumida sobre os mesmos. Esta tabela compreende o indicador, a forma como foi definido, o período em que foi analisado, a pertinência da sua inserção neste diagnóstico, a origem dos dados para a obtenção da sua avaliação, a frequência de revisão do indicador (sugestão do autor) e os principais resultados.

Tabela 13 – Síntese da informação relativa aos indicadores de diagnóstico.

| Indicador | | Definição | Período | Pertinência | Origem | Frequência | Principais Resultados |
|---------------------------------|---------------|---|-----------|--|---|----------------|--|
| Expedição | Total | Quantidade total de malha expedida | 2007-2015 | Conhecer a trajetória de evolução da produção mensal e anual | Lista de saídas das partidas da empresa | Mensal e anual | Tendência crescente ao longo dos meses e dos anos de análise |
| | Tipo de Malha | Quantidade de malha expedida por cada tipo de malha sobre a quantidade total expedida | 2015 | Conhecer os tipos de malha que são mais expedidos | Lista de saídas das partidas com designação do tipo de artigo | Mensal e anual | Felpa Americana e Jersey |
| | Cliente | Quantidade de malha expedida por cada cliente sobre a quantidade total expedida | 2015 | Conhecer os clientes mais importantes para a empresa, em termos de vendas | Lista de saídas das partidas com designação do cliente | Mensal e anual | Cliente BY |
| Não Conformidades e Reclamações | Tinturaria | Quantidade não conforme sobre quantidade total produzida | 2007-2015 | Perceber se a empresa atinge os limites por ela impostos de percentagem de não conformes e reclamações | Lista de não conformidades e de reclamações tinturaria | Mensal e anual | 13 meses de 108 (12%) com valor superior aos 4 % (limite) |
| | Acabamentos | | | | Lista de não conformidades e de reclamações dos acabamentos | Mensal e anual | 21 meses dos 108 (19%) com valor superior aos 2% (limite) |
| Devoluções | Total | Quantidade de malha devolvida e quantidade de malha devolvida sobre a quantidade total expedida | 2013-2015 | Conhecer a trajetória de evolução de um indicador importante como é o das devoluções | Lista de devoluções | Mensal e anual | Tendência crescente |
| | Tipo de Malha | Quantidade de malha devolvida por cada tipo de malha sobre a quantidade total devolvida | 2013-2015 | Perceber quais os tipos de malha que apresentam maior percentagem de devoluções | Lista de devoluções com designação do tipo de artigo | Mensal e anual | Jersey |
| | Cliente | Quantidade de malha devolvida por cada cliente sobre a quantidade total devolvida | 2013-2015 | Perceber quais os clientes que apresentam maior percentagem de devoluções | Lista de devoluções com designação do cliente | Mensal e anual | BY |

| | Indicador | Definição | Período | Pertinência | Origem | Frequência | Principais Resultados |
|---------------------|---|---|---------------------------------|---|--|----------------|--|
| Devoluções Internas | Motivo das devoluções | Motivo sobre quantidade devolvida | Dezembro de 2012-março 2016 | Conhecer os motivos que estão na origem da devolução | Lista de devoluções com designação do motivo | Mensal e anual | Cor incorreta e vincos |
| | Cliente <i>versus</i> Tipo de Malha | Selecionar os 4 clientes com maior número de ocorrências de devoluções e o tipo de malha com maior ocorrência de devoluções | Dezembro de 2012-março 2016 | Conhecer os motivos que estão na origem da devolução para os clientes | Cruzar lista de devoluções com designação do cliente e do tipo de artigo | Mensal e anual | Cliente BY – Jersey, Cliente EQ – Felpa Americana; Cliente BY – Jersey, Cliente EX – mistura de fibras |
| | Tipo de Malha <i>versus</i> Tipo de Defeito | Os defeitos para os tipos de malha mais devolvidos | Dezembro de 2012-março 2016 | Conhecer os motivos que estão na origem da devolução dos tipos de artigo | Cruzar lista de devoluções com designação do artigo e do motivo | Mensal e anual | JECV – vincos; FACO – razões comerciais; JECO, JELIN, RICOEL5, RIPAEL3 – Cor Incorreta |
| | Cliente <i>versus</i> Tipo de Defeito | Os defeitos para os clientes com maior ocorrência e percentagem de devolução | Dezembro de 2012-março 2016 | Conhecer os motivos que estão na origem da devolução dos clientes | Cruzar lista de devoluções com designação do cliente e do motivo | Mensal e anual | Clientes BY, EQ, BT e DN – cor incorreta; Clientes BH, EX e CP – encolhimentos; Cliente AV – vincos |
| | Total | Quantidade total de malha devolvida internamente | Janeiro de 2015 a março de 2016 | Conhecer a trajetória de evolução da quantidade de malha que é devolvida internamente | Lista de devoluções internas | Mensal e anual | Decréscimo no período analisado (janeiro a março de 2015 e 2016) |
| | Tipo de Malha | Quantidade de malha devolvida internamente por cada tipo de malha sobre a quantidade total devolvida internamente | Janeiro de 2015 a março de 2016 | Conhecer os tipos de malha que apresentam maior percentagem de devolução interna | Lista de devoluções internas com designação do tipo de artigo | Mensal e anual | Jersey |
| | Cliente | Quantidade de malha devolvida internamente por cada cliente sobre a quantidade total devolvida internamente | Janeiro de 2015 a março de 2016 | Conhecer os clientes que apresentam maior percentagem de devolução interna | Lista de devoluções internas com designação do cliente | Mensal e anual | BY |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

| Indicador | Definição | Período | Pertinência | Origem | Frequência | Principais Resultados |
|---------------------------|---|---|---|---|------------------------------------|---|
| Defeito | Quantidade de malha devolvida internamente por cada motivo de devolução sobre a quantidade total devolvida internamente | Janeiro de 2015 a março de 2016 | Conhecer os motivos que estão na origem das devoluções internas | Lista de devoluções internas com designação do motivo | Mensal e anual | Cor incorreta |
| Reprocessamentos Internos | Acertar a Cor (1ª vez) | Duração de tempo total aplicado a corrigir as cores reprovadas pelo cliente | Janeiro de 2015 a março de 2016 | Conhecer o tempo gasto para proceder ao acerto de cor, o tipo de malha e o cliente com maior percentagem de devolução | Lista de reprocessamentos internos | Semanal - ≅ 4040 horas - BY |
| | Repetir Ramulagem | Duração de tempo total aplicado a repetir a ramulagem (acabamento) reprovada pelo cliente | Janeiro de 2015 a março de 2016 | Conhecer o tempo gasto a proceder à repetição da ramulagem, o tipo de malha e cliente com maior percentagem de devolução | Lista de reprocessamentos internos | Semanal - ≅ 446 horas - Jersey - BY |
| | Retingimento | Duração de tempo total aplicado a repetir o tingimento reprovado pelo cliente | Janeiro de 2015 a março de 2016 | Conhecer o tempo gasto a proceder à repetição do tingimento, o tipo de malha e cliente com maior percentagem de devolução | Lista de reprocessamentos internos | Semanal - ≅ 1695 horas - Jersey - BY |

4.2. Key Performance Indicators (KPI)

Esta secção apresenta algumas medidas de desempenho que complementam a avaliação da *performance* atual da empresa. Segundo Bourne & Bourne (2012), os indicadores de desempenho permitem quantificar o desempenho de uma organização, bem como avaliar o seu progresso no sentido de alcançar um objetivo. A inexistência da medição de indicadores por parte da organização poderá conduzir a um conformismo com o seu atual desempenho, desconhecendo a trajetória do seu comportamento em diferentes níveis. Nesta perspetiva, foram calculados alguns indicadores que se acharam pertinentes e adequados para o processo produtivo em estudo, nomeadamente, a produtividade, a eficiência e a eficácia, e a agregação de valor. Também se achou pertinente efetuar uma avaliação dos desperdícios.

Convém salientar que não existe uma forma expedita para calcular os indicadores de uma organização, pelo que os calculados nesta secção estão adaptados à realidade da empresa em estudo.

Dado que as atividades *core* da empresa são o tingimento e o acabamento da malha, estabeleceram-se como partes do processo produtivo a serem analisadas com mais detalhe. O cálculo dos 2 primeiros indicadores baseia-se na informação recolhida para duas máquinas da empresa: um *Jet* (tinturaria) e uma Rámula¹² (acabamentos).

Para isso, após a seleção das duas máquinas, pretendeu-se conhecer o número total de horas em que se encontraram a produzir, a quantidade total, em kg de malha processada. O período de recolha desses dados foi o mês de junho de 2016 por ter sido o período em que foi possível ter acesso a dados mais completos. O cálculo dos indicadores relativos ao *Jet* e à râmula foi independente.

4.2.1. Produtividade do Processo Produtivo

A produtividade de um processo produtivo resulta do quociente entre o *output* e o *input*, que se concretizam na quantidade expedida para o cliente, em kg, e nos recursos utilizados para essa mesma produção, respetivamente. Assim, visa dar a conhecer a evolução do processo, possibilitando que a gestão possa atuar sobre os problemas quando a trajetória apresenta desvios e facilitando a tomada de decisão. A equação geral para o seu cálculo é a equação (1):

¹² O processamento da malha no *Jet* 4 não foi necessariamente continuado na Rámula 4. Ao invés, pelos dados facultados, para o período em análise, a malha que foi tingida no *Jet* 4 foi processada, na sua maioria, nas Rámulas 2 e 4. Daí o cálculo de cada uma das máquinas ser independente.

$$P = \frac{O}{I} \quad (1)$$

Onde,

P: Produtividade;

O: *Output*;

I: *Input*.

Este indicador apresenta-se, frequentemente, por um resultado adimensional, sendo necessário, neste caso, que tanto o numerador como o denominador tenham a mesma unidade de medida. Deste modo, o indicador deveria ser calculado da seguinte forma:

Dado que se surgiram alguns constrangimentos ao cálculo deste indicador, pelo impedimento ao acesso de valores monetários, decidiu-se calcular o indicador da produtividade de modo a conseguir um resultado em kg/hora máquina, podendo ser definido como é evidenciado na equação (2):

$$P = \frac{Qp}{H.m} \quad (2)$$

Onde,

P: Produtividade;

Qp: Quantidade produzida, em kg;

H.m: Hora.máquina, como somatório das horas em que a máquina esteve a produzir.

Naturalmente, este indicador apresenta algumas fragilidades, sobretudo quanto à sua substância, pois o valor monetário da malha não é igual para todos os seus tipos e o ideal seria basear o cálculo no custo por kg de malha, dependendo do seu tipo e composição, e no custo por hora máquina para perceber a relação com a amortização do equipamento. Outra debilidade assenta no nível de confiança dos resultados que se mostra mais elevado quanto maior for a dimensão da amostra.

A malha processada no *Jet* completou 24 247 kg num período que se aproximou das 553 horas, constando a informação do Anexo XIII, que originou um indicador de produtividade igual a 43,85 kg/hora.

A Rámula somou 92 225 kg de malha processada em 562,5 horas, aproximadamente (um valor resultante de 25 dias com 24 horas de trabalho, subtraindo as paragens planeadas de 30 minutos diários para almoço de cada turno). A informação que sustentou este cálculo consta do Anexo XIV. Pela equação (2) obteve-se uma produtividade de 163,96 kg/hora para a râmula.

Uma vez avaliado este indicador para um *Jet* e uma r mula, a obtenção do indicador para as outras máquinas processa-se de forma idêntica. Dado que existe uma certa volatilidade no tingimento e no acabamento de malha, este indicador deve ser reavaliado com uma periodicidade mensal, com a finalidade de ser traçado um percurso evolutivo do indicador para cada máquina, auxiliando a equipa de gestão na tomada de decisão.

4.2.2. Eficiência e Eficácia do Equipamento

Os indicadores eficiência e eficácia estão sempre aliados, pois ambos possuem um foco no resultado, embora de maneiras distintas. A eficiência pretende avaliar o modo como se faz, através da relação entre os resultados obtidos e os recursos empregues, ou seja, executar da melhor maneira, utilizando a menor quantidade possível de recursos. A eficácia mede o grau de alcance dos resultados, por intermédio da relação entre os resultados obtidos e os resultados pretendidos, isto é, executar da melhor maneira, atingindo os resultados esperados (Gestão). Prende-se, também, com o grau de satisfação dos clientes, na medida em que permite a análise da produção não conforme.

Para o cálculo da eficiência dos equipamentos/máquinas recorreu-se ao indicador *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*. Este indicador expõe evidências de como se encontra o processo e apresenta bastante relevo por ostentar três perspetivas sobre a mesma realidade, dada a sua composição: Disponibilidade, Qualidade e Velocidade.

A Figura 79 mostra as diferentes fases necessárias para o cálculo do tempo produtivo.

| Tempo de Turno | | | |
|--------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| Tempo de Abertura | | | Paragens Planeadas |
| Tempo de Funcionamento | | Paragens não planeadas | |
| Tempo Líquido de Funcionamento | Perdas Velocidade | | |
| Tempo Produtivo | Perdas Qualidade | | |

Figura 79 – Fases do cálculo do tempo produtivo (adaptado de (Industries, 2008)).

Deste modo, o cálculo do OEE resulta do produto entre estes três fatores, conforme a equação seguinte:

$$OEE = D * V * Q \quad (3)$$

Onde,

OEE: *Overall Equipment Effectiveness*;

D: Disponibilidade;

V: Velocidade;

Q: Qualidade.

Cada um destes fatores apresenta uma equação (equações (4)-(6)) para o seu cálculo, com base no esquema da Figura 79.

$$D = \frac{T_f}{T_a} \times 100 \quad (4)$$

Onde,

D: Disponibilidade;

T_f: Tempo de funcionamento;

T_a: Tempo de abertura.

$$V = \frac{T_{ci} * Q_p}{T_f} \times 100 \quad (5)$$

Onde,

V: Velocidade;

T_{ci}: Tempo de ciclo ideal;

Q_p: Quantidade produzida;

T_f: Tempo de funcionamento.

$$Q = \frac{Q_c}{Q_p} \times 100 \quad (6)$$

Onde,

Q: Qualidade;

Q_c: Quantidade conforme;

Q_p: Quantidade produzida.

A avaliação do OEE incide sobre uma parte do processo – a tinturaria – para o ano de 2015 e para o mês de junho de 2016, por se ter conseguido dados mais completos neste período. Não se aplicou este indicador à secção dos acabamentos pois o registo do início e fim de cada processo de ramulagem no sistema (*software*) não é eficiente, ou seja, pode suceder que o operador registre a entrada e a saída da malha em simultâneo, por motivos de esquecimento ou sobrecarga de trabalho, sem que essa informação possa transmitir a real duração do processo de ramulagem.

Inicialmente efetuou-se uma análise global da empresa, atendendo à sua capacidade instalada, para o ano de 2015. Todavia, para um estudo mais completo, achou-se pertinente confinar a análise a cada uma das máquinas, uma vez que a capacidade difere de *Jet* para *Jet*. Dada a escassez de recursos respeitantes ao tempo e à obtenção de informação, apenas foi analisado um dos 24 *Jets* da empresa. Para se proceder a uma avaliação mais aprofundada, deveria ser efetuado o cálculo deste indicador para cada um dos *Jets*. Este estudo para cada *Jet* permite depreender os problemas que podem surgir ou estarem ocultos no âmbito de uma análise global.

Neste sentido e de acordo com a informação recolhida na empresa, para a produção do ano de 2015 e do mês de trabalho de junho de 2016, foram respeitadas algumas considerações e pressupostos:

- a capacidade nominal dos *Jets* resultou do somatório das capacidades máximas de cada um dos 24 que a empresa possuía, à data (Anexo XV). Para o mês de junho só se atendeu a 1 *Jet*.
- relativamente ao ano de 2015 assumiram-se 242 dias de trabalho (22 dias * 11 meses); para o mês de junho, o tempo de turno, em minutos, provém das 8 horas associadas a cada um dos três turnos nos 21 dias de trabalho, conforme os dados da Tabela 31. A este valor subtraíram-se as paragens, quer planeadas quer não planeadas, dando origem ao tempo de funcionamento.
- as paragens planeadas são os 30 minutos de pausa para almoço em cada turno, que implicam a paragem da produção e as paragens não planeadas decorrem dos tempos de *setup* entre cada tingimento, as possíveis remontas (acontecem frequentemente na empresa), as paragens por falta de malha e as possíveis avarias e ou manutenções, para os quais foi estimado um valor com base na informação providenciada pela organização. Fruto do quociente entre o Tempo *STOP* e o Tempo Real do *Jet* no mês de junho, admitiu-se um coeficiente de 3% sobre o tempo de turno para o cálculo das paragens não planeadas. Em relação ao mês de junho dada a informação existente pertencer a esse mês igualou-se o *setup* ao total do Tempo *STOP*. Na realidade e aquando da disposição de informação, este valor deve ser aproximado, sendo necessário medir os tempos de um dia inteiro de trabalho.
- assumiu-se, através de uma média de Tempo *Run* no mês de junho de 2016 e dos valores fornecidos pela empresa provenientes do *software 4Tex*, que a duração padrão de um tingimento normal é de 14 horas, o que nem para todos os tingimentos coincide com a realidade. O tempo de tingimento varia entre o tipo de malha, a cor, o processo de tingimento, a composição da malha, o *Jet* utilizado, etc. Todos estes fatores influenciam o tempo de processamento da malha num *Jet*.

- para o tempo de ciclo ideal foi assumido o inverso da taxa de produção ($1/\text{taxa de produção}$), ou seja, o inverso da capacidade nominal dos *Jets*, em kg por minuto. Este fator resulta do quociente entre a capacidade dos *Jets* e o tempo padrão de um tingimento. Naturalmente, estes valores precisam de ser refinados, na presença de uma informação fidedigna.
- no ano de 2015 e no mês de junho de 2016, a produção de malha foi de 2371981,8 kg e de 24247 kg, respetivamente. Destes, 30311 kg e 1251 kg foram devolvidos por não conformidade.

Disponibilidade

Pela equação (4), é possível calcular o fator Disponibilidade. Para tal, é necessário conhecer os valores do Tempo de Funcionamento e do Tempo de Abertura.

Sabendo que o Tempo de Turno resulta das 8 horas diárias por cada turno e que durante um ano existem cerca de 242 dias de trabalho, obtém-se um total de 348480 minutos (30240 minutos para junho) disponíveis para produzir. Contudo, existem pausa planeadas de 30 minutos para cada turno. No final de um ano resultam em 21780 minutos (1890 minutos para junho) de pausa planeada. Daqui advém um Tempo de Abertura de 326700 minutos ($348480 - 21780$) para 2015 e de 28350 minutos ($30240 - 1890$) para junho.

Existem ainda as pausas não planeadas às quais foi atribuído um coeficiente de 3% sobre o Tempo de Turno, resultando em 10454 minutos (785 minutos para junho) de pausas não planeadas. Isto perfaz um Tempo de Funcionamento de 316246 ($326700 - 10454$) para 2015 e de 27565 ($28350 - 785$) para junho. O fator Disponibilidade apresenta um resultado de 98,80% ($316246/326700$) para 2015 e de 97,23% para junho.

Velocidade

A equação (5) orienta o cálculo deste fator. Com um tempo padrão de tingimento de 840 minutos e uma capacidade de 6750 kg por tingimento, perfaz uma capacidade nominal do *Jet* de 8,04 kg/min. Desta forma, o Tci resultante é de 0,12 min/kg para 2015 e de 0,84 min/kg para junho.. Então, dado que a Q_p é de 2371981,8 para 2015 e de 24247 para junho, este fator do OEE totaliza um valor de 93,34% para 2015 e de 73,89% para junho.

Qualidade

O fator Qualidade pode ser medido com base no valor das não conformidades e das devoluções/reclamações (6), seguindo o raciocínio de cálculo do fator Qualidade do indicador OEE e

sendo complementado com a análise dos gráficos da secção 4.1.2 (análise das não conformidades e reclamações).

Por conseguinte, o seu cálculo resulta da aplicação da equação (6), onde a quantidade conforme provém da diferença entre a quantidade produzida e a quantidade não conforme (30311 em 2105 e 1251 em junho de 2016) e a quantidade produzida foi de 2371981,8 em 2015 e 24247 em junho de 2016. Deste modo, o resultado deste indicador é de 98,72% e de 94,84% de conformidade, respetivamente para 2015 e para junho de 2016:

$$Q = \frac{2371981,8 - 30311}{2371981,8} \quad (7)$$

$$Q = \frac{24247 - 1251}{24247} \quad (8)$$

De acordo com o limite dos 4% imposto pela organização, no mês de junho de 2016 este foi ultrapassado, sendo pertinente identificar as causas deste problema, com vista a resolvê-lo.

O cálculo de cada um destes fatores também foi alvo de algumas limitações, tentando-se no presente trabalho aproximá-lo da realidade. Com o intuito de facilitar a leitura dos resultados, a Tabela 14 agrega os diferentes dados, constando os cálculos do Anexo XVI.

Tabela 14 – Dados para o cálculo do indicador OEE.

| Período | | 2015 | Junho de 2016 |
|---|------------------------|-----------|---------------|
| Nº de Turnos | A | 3 | 3 |
| Nº Dias de Trabalho | B | 242 | 21 |
| Nº Horas de Trabalho | C | 5808 | 504 |
| Quantidade produzida (kg) | D | 2371981,8 | 24247 |
| Quantidade devolvida (kg) | E | 30311 | 1251 |
| Capacidade Nominal dos Jets (kg/tingimento) | F | 6750 | 1000 |
| Número de Jets | G | 24 | 1 |
| Tempo Padrão de Tingimento (Min)/Ting | H | 840 | 840 |
| Número de Tingimentos/periodo | $I (((8*A*60)/H)*B*G)$ | 9956,57 | 36 |
| Capacidade Nominal dos Jets (kg/min) | J (F/H) | 8,04 | 1,19 |
| Tempo de Turno [TT] (Min) | $K ((8*A*60)*B)$ | 348480 | 30240 |
| Paragens planeadas (Min) | L | 21780 | 1890 |
| Tempo de Abertura [Ta] | M (K-L) | 326700 | 28350 |
| Paragens não planeadas (Min) | N | 10454 | 785 |
| Tempo de Funcionamento [Tf] | O (M-N) | 316246 | 27565 |
| Disponibilidade [D] (%) | P (O/M) | 96,80% | 97,23% |
| Tempo de Ciclo Ideal [Tci] (Min/kg) | Q (1/J) | 0,12 | 0,84 |
| Velocidade [V](%) | R ((Q*D)/O) | 93,34% | 73,89% |
| Qualidade [Q] (%) | S ((D-E)/D) | 98,72% | 94,84% |
| OEE (%) | T (P*R*S) | 89,20% | 68,14% |

A Tabela 15 distingue os valores calculados na empresa em estudo e os considerados objetivos de classe mundial. De acordo com a literatura, os fatores Disponibilidade, Velocidade e Qualidade devem possuir valores de 90%, de 95%, de 99,9%, respetivamente, para o indicador OEE alcance um resultado de 85% (OEE, 2016).

Tabela 15 – Síntese dos fatores comparados entre a empresa e a meta de classe mundial.

| Fator | Empresa (2015) | Empresa (junho 2016) | Meta de classe mundial |
|------------------------|----------------|----------------------|------------------------|
| Disponibilidade | 96,80% | 97,23% | 90% |
| Velocidade | 93,34% | 73,89% | 95% |
| Qualidade | 98,72% | 94,84% | 99,9% |
| OEE | 89,20% | 68,14% | 85% |

A organização apresenta um indicador de OEE bastante reduzido no mês de junho de 2016, porém ultrapassa o da classe mundial, devendo a equipa de gestão primeiramente conhecê-los e desdobrá-los para posteriormente poder tomar decisões relativas à melhoria do mesmo. Este indicador merece especial atenção, pois uma vez que o fator da Qualidade não apresenta reservas no seu cálculo, bem

como o da Disponibilidade, o fator Velocidade deve ser melhor estudado. É impreterível a obtenção de informação real, fiel e fiável para que os resultados possam ser utilizados da melhor forma possível, sobretudo no que se refere ao fator Velocidade. Ao admitir que o valor padrão/teórico de tingimento é de 840 minutos, este valor abrange um tempo que excede o período normal de tingimento, pelo que esconde esse valor esconde o tempo realmente despendido a acrescentar valor para o produto com o tingimento.

4.2.3. Atividade com Agregação de Valor

O fluxo produtivo da malha compreende as operações já mencionadas na secção 3.7., que iniciam com a receção da malha até à expedição da mesma, acabada, após ter passado por diferentes transformações ao longo do processo produtivo para ser transformada.

Com vista a determinar as operações que, segundo o pensamento *Lean*, representam ou não valor acrescentado (AcVA ou AsVA), foi elaborado um fluxograma vertical para reunir as principais atividades por que passa uma OS. Desta forma, as atividades foram classificadas conforme uma das seguintes 5 categorias: operação, transporte, controlo/inspeção, espera ou armazenagem e foi construído um percurso sequencial das operações da malha. A OS cujo percurso foi observado apresenta um peso de 135 kg, dividido em 6 unidades (rolos), uma largura de 185 cm e a gramagem por metro quadrado é de 170. Estes dados foram utilizados para se calcular o tempo em que a malha foi processada na secadeira, a uma velocidade de 14,5 m/min e posteriormente na râmula, a uma velocidade de 12 m/min, como se mostra na Tabela 16 e na Figura 80.

Tabela 16 – Cálculo do tempo de processamento da malha na secadeira e na râmula.

| | Secadeira | Râmula |
|------------------------------|------------------|---------------|
| Gramagem (g/m ²) | 170,00 | 170,00 |
| Largura (m) | 1,85 | 1,85 |
| ¹³ Peso (g/m) | 314,50 | 314,50 |
| ¹⁴ Peso (kg/m) | 0,31 | 0,31 |
| Peso (kg) | 135,00 | 135,00 |
| Quantidade (m) | 429,25 | 429,25 |
| Velocidade (m/min) | 14,50 | 12,00 |
| Tempo (min) | 29,60 | 35,77 |

| | A | B | C |
|---|------------------------------|------------------|---------------|
| 1 | | Secadeira | Râmula |
| 2 | Gramagem (g/m ²) | 170 | 170 |
| 3 | Largura (m) | 1,85 | 1,85 |
| 4 | Peso (g/m) | =B2*B3 | =C2*C3 |
| 5 | Peso (Kg/m) | =B4/1000 | =C4/1000 |
| 6 | Peso (Kg) | 135 | 135 |
| 7 | Quantidade (m) | =B6/B5 | =C6/C5 |
| 8 | Velocidade (m/min) | 14,5 | 12 |
| 9 | Tempo (min) | =B7/B8 | =C7/C8 |

Figura 80 – Tabela produzida em MS Excel, exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo do tempo de processamento da malha na secadeira e na râmula.

Para as operações de transporte foram medidas as respectivas distâncias, em metros, entre os postos de trabalho pelos quais a partida passou. Para cada operação foram também medidos os tempos, em minutos.

A tabela completa do fluxo da malha encontra-se na Figura 81.

¹³ Peso da malha por metro linear.

¹⁴ Peso da malha por metro linear.

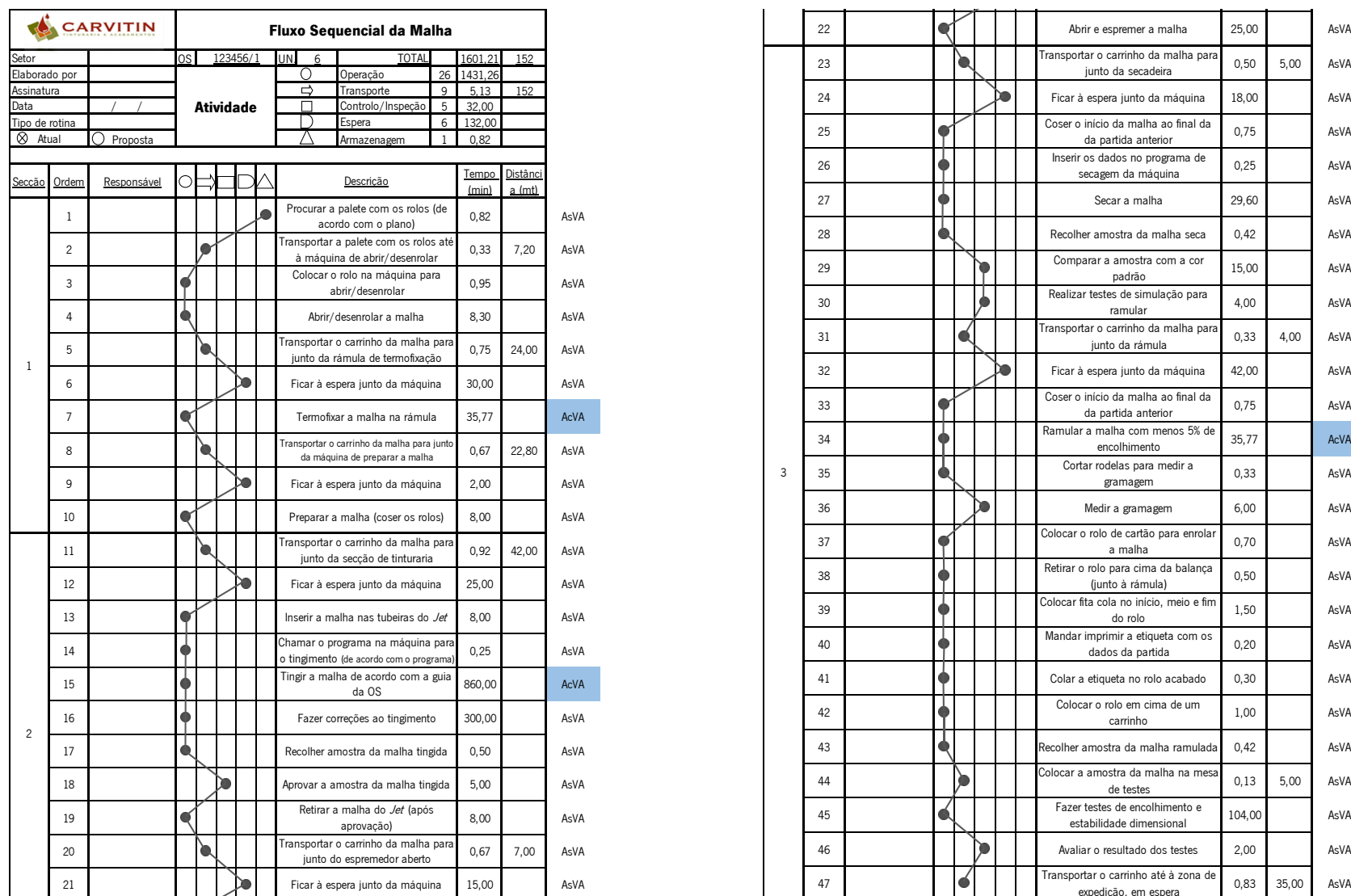


Figura 81 – Fluxograma vertical aplicado a uma OS, expondo o fluxo da malha.

Globalmente, a apreciação ao dados inseridos no fluxograma vertical permite verificar que a malha percorre ao longo da sua transformação um itinerário de 152 metros e que o tempo de processamento dura mais de 26 horas, mais do que um dia de trabalho com 3 turnos.

A Tabela 17 foi produzida de modo a extrair a informação necessária do fluxograma vertical, de onde consta a distribuição das operações nas suas diferentes tipologias de atividade pelas secções, com o respetivo somatório e a distinção entre as AcVA e as AsVA.

Tabela 17 – Análise resumida do fluxograma vertical.

| | Secção 1 | Secção 2 | Secção 3 | Total |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Nº Operação | 4 | 7 | 15 | 26 |
| Nº Transporte | 3 | 2 | 4 | 9 |
| Nº Controlo/Inspeção | 0 | 1 | 4 | 5 |
| Nº Espera | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Nº Armazenagem | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Total | 10 | 12 | 25 | 47 |
| Total tempo despendido (min) | 87,59 | 1248,33 | 265,29 | 1601,21 |
| Total distância percorrida (m) | 54,00 | 49,00 | 49,00 | 152,00 |
| Nº AcVA | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Nº AsVA | 9 | 11 | 24 | 44 |
| % AcVA | 10,00% | 8,33% | 4,00% | 6,38% |
| % AsVA | 90,00% | 91,67% | 96,00% | 93,62% |
| Total AcVA (Tempo) | 35,77 | 860,00 | 35,77 | 931,54 |
| Total AsVA (Tempo) | 51,82 | 388,33 | 229,52 | 669,67 |
| % AcVA (Tempo) | 40,84% | 68,89% | 13,48% | 58,18% |
| % AsVA (Tempo) | 59,16% | 31,11% | 86,52% | 41,82% |

É possível inferir a partir da informação supra que 93,6% das atividades não acrescentam valor ao produto e, que por esse motivo, o cliente não está disposto a pagar por elas. Porém, repare-se que a malha esteve a ser tingida durante 19h do total das 26h do processo desta OS. Este valor é demasiado elevado para um tingimento, tendo influenciado a percentagem de tempo dedicado a AcVA – 76,9%.

Existem atividades que são indispensáveis para garantir a qualidade do produto, nomeadamente, as atividades 16, 30 e 45, e que apesar não poderem ser afastadas do processo produtivo, a sua duração pode ser reduzida, sendo necessário conhecer bem o processo e analisá-lo devidamente.

Um indicador que também pode ser calculado é o Esforço de Transporte (ET) por hora, resultante do produto entre a taxa de produção e a distância percorrida, conforme a equação (9).

$$ET=Q \times D \quad (9)$$

Onde,

ET: Esforço de Transporte, por hora;

Q: Quantidade produzida sob a forma da taxa de produção, em kg por hora;

D: Distância percorrida, em metros.

A taxa de produção provém do inverso do tempo de ciclo (o valor máximo dos tempos de estação – 860 minutos) e a distância percorrida deriva do somatório alcançado pelo fluxograma vertical (152 metros). Portanto, obteve-se um ET baseado na amostragem da OS estudada no valor de 10,86 kg*metro/hora.

Os operadores da tinturaria realçaram que existem situações de espera da malha que chega da preparação. Isto deve-se, em grande parte, à disposição das máquinas (*layout*), uma vez que a zona de preparação se encontra distanciada (quase numa posição oposta) da zona da tinturaria.

4.2.4. Desperdício

Dada a existência de diversas ocasiões onde ocorrem desperdícios, surge a necessidade da sua quantificação para expor a situação atual de uma empresa e para saber como atuar sobre os mesmos, conhecendo-os.

A sua avaliação, perante esta análise, desponta sob duas formas: a indireta e a direta. A mensuração indireta visa interpretar o desperdício com base na leitura de outros indicadores já calculados e a direta propõe determinar valores relacionados com o desperdício. Assim, a Tabela 18 exhibe as diferentes fontes de desperdício estimadas, quer por via indireta quer direta, que puderam ser mensuradas (consultar o Anexo XVII).

Tabela 18 – Cálculo do desperdício, nas formas direta e indireta.

| Forma | Indicador | Resultado | Desperdício |
|----------|--|-----------------|-------------|
| Indireta | Produtividade (kg/h) | Esperada | 71,4 |
| | | Observada | 43,85 |
| | OEE 2015 (%) | Disponibilidade | 96,80 |
| | | Velocidade | 93,34 |
| | | Qualidade | 98,72 |
| | | OEE | 89,20 |
| Direta | Atividade com Agregação de Valor (% Tempo) | AcVA | 58,18 |
| | | AsVA | 41,82 |
| | Capacidade dos <i>Jets</i> – Produção (kg) | Total 24 (kg) | 2497782,19 |
| | | Produção 2015 | 2371981,80 |
| | Nº de Tingimentos | Capacidade | 370,04 |
| | | Realizado | 351,40 |
| | Quantidade de Malha (kg;%) | Rececionada | 24538 |
| | | Entregue | 22044 |

Na perspetiva da produtividade, o indicador foi baseado na produção e nos recursos utilizados no *Jet* 4, na observada e na esperada. Desta forma, a produtividade esperada atendeu ao produto entre a taxa de produção e o tempo de funcionamento do mês de junho, respetivamente 1,19 e 27565 minutos. Transformaram-se os minutos em horas para se manter a mesma unidade de tempo da produtividade observada e aplicou-se o quociente entre o que deveria ser produzido ao utilizar a capacidade máxima da empresa e o tempo disponível para produzir. Este rácio resultou num desperdício de 27,55 kg/h.

A partir do indicador OEE e dos seus componentes é possível inferir que existe um desperdício de 10,8% no total da eficiência, na medida em que os recursos da empresa não são totalmente aproveitados.

No respeitante às atividades com agregação de valor, no decorrer da sua análise foi possível verificar que 41,82% do tempo gasto pelas atividades é sem valor acrescentado para o produto, não descurando que o gargalo do processo é a fase de tingimento e que por ter estado grande parte do tempo nesse procedimento, fez aumentar a percentagem das atividades com valor acrescentado.

Ao debruçar um olhar para aquela que poderia ter sido a produção anual da empresa com 24 *Jets* e para aquela que foi obtida, obtém-se um desperdício de 125800 kg de malha que poderia ter sido processada. A empresa investiu, nos últimos meses decorrentes do estudo, em alterações ao *layout* e na compra de novos equipamentos (exemplos: 2 novos *Jets* de 1000 e 1200 kg cada um). Dada a aplicação de uma grande parte do tempo ao processo de tingimento e um indicador OEE baixo associado ao *Jet*, considerou-se importante perceber se a capacidade instalada resulta num investimento

precipitado e desnecessário ou, pelo contrário, necessário. Pelos cálculos já analisados e pela obtenção de um desperdício estimado em 125800 kg de malha não tingida com 24 *Jets*, pode significar que a compra de mais dois *Jets* seja um investimento desnecessário, pelo menos para já, até se estudarem devidamente os problemas e tentar resolvê-los.

Aplicando o quociente entre a quantidade total de malha que pode ser processada por 24 *Jets* e a sua capacidade, obteve-se o número de tingimentos na sua capacidade máxima e na sua capacidade relativa ao que foi realmente produzido. Existe uma estimativa de cerca de 18 tingimentos desperdiçados, que resultam de ineficiências que conduzem à perda de produtividade.

Decidiu-se, ainda, fazer um cálculo relacionado com a quantidade de malha que entra na fábrica e a que é expedida e entregue ao cliente final. Devido aos vários processos e operações por que a malha passa, a espessura, o peso e outras qualidades alteram-se, pelo que existem diferenças entre a quantidade de malha rececionada em armazém e a quantidade de malha expedida para o cliente. Ainda assim, há uma percentagem de desperdício de malha que ronda os 10%, de acordo com uma amostragem de 150 partidas, cujo destino dessa malha é para testes de controlo, sobretudo na secção de acabamentos.

Por último, podem ser destacados outros desperdícios cujo valor foi difícil de quantificar, nomeadamente, o tempo em que as máquinas estão paradas, o *WIP* referente às partidas de malha que se encontram em espera em determinada fase do processo, os tempos de *setup* dos *Jets* que poderão ser reduzidos através da técnica *SMED* (*Single Minute Exchange of Die*), entre outros.

Numa perspetiva de diversificar os possíveis caminhos para se calcular as fontes de desperdício, emergiu a necessidade se de complementar os já encontrados através de uma ferramenta adicional. Assim, aplicou-se a técnica *VSM* com suporte numa espécie de fotografia que se tirou à empresa num dia de trabalho constituído por 24 horas. Neste sentido, a Figura 82 mostra a identificação de desperdícios num momento atual da empresa, com base na estimativa de um dia de trabalho (fotografia).

As procuras mensal e diária foram obtidas através de uma média de dados históricos para que se pudessem aproximar da realidade.

O *TT* de 0,13 min/kg (\cong 8 segundos) advém do rácio entre o tempo de produção diário, sendo subtraídas as pausas planeadas e não planeadas de acordo com o cálculo do OEE ($1140 \text{ min} - (30 \text{ min} * 3 \text{ turnos}) - (0,03^{15} * 1440) = 1306,8$) e a quantidade requerida para o mesmo período com a aplicação do

¹⁵ Os 3% resultam do quociente entre o Tempo STOP e o Tempo Real calculado na subsecção 4.2.2.

coeficiente de 10% de malha que é rececionada (confrontar Anexo XVIII) ($8850,678 * 1,10 = 9749,907$, coincidindo com a quantidade entregue pelo fornecedor). Isto significa que de 8 em 8 segundos, aproximadamente, o mercado pede 1 kg de malha, um compasso da procura que deve ser aproximado da cadência da produção de modo a existir um fluxo sincronizado. Este é o ritmo que a empresa tem planeado para que o mercado possa pedir um kg de malha e este consiga estar pronto.

A quantidade em espera, dada pelo *WIP* bem como os tempos de ciclo (TC), foram obtidos através de uma estimativa observada num dia de trabalho com o auxílio de alguns funcionários da empresa que contribuíram com a sua experiência. Para os TC, estimaram-se médias para as atividades que acrescentam valor ao produto. Com efeito, o quociente entre o somatório de todos os tempos de valor acrescentado e o tempo de atravessamento (TA) resultaram num Rácio de Valor Acrescentado (R_{VA}) que se aproxima dos 22%. Note-se que este valor é elevado devido à média dos tempos de tingimentos ser elevada. Se este conseguir ser reduzido pela redução das correções a serem feitas, o R_{VA} diminui, mas através da mitigação de um dos maiores problemas da empresa: correções de cor no tingimento.

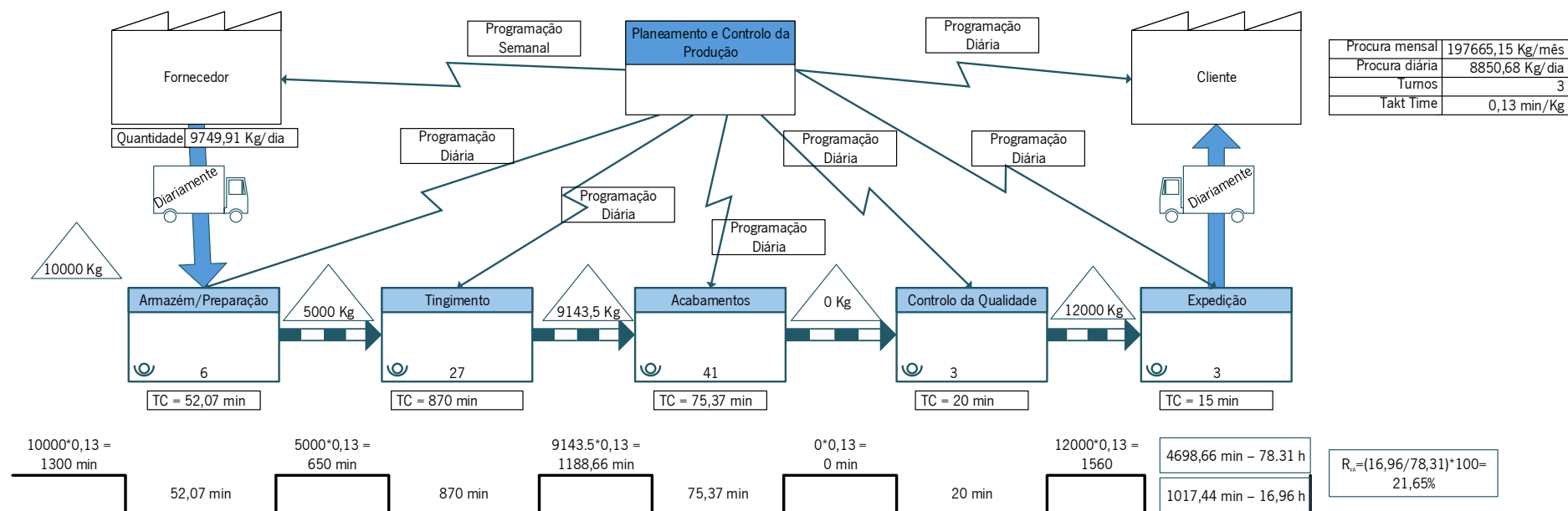


Figura 82 – Ferramenta *VSM* aplicada ao processo em estudo.

4.3. Análise Crítica dos Problemas

A Carvitin apresenta diversos problemas que se vão combatendo com recurso a ações suportadas no pensamento da melhoria contínua. A identificação clara destes problemas pode fazer-se através da observação e interpretação diretas sobre o processo. Com efeito, após a definição do processo produtivo em estudo procedeu-se à observação do mesmo, a fim de o conhecer e de detetar desperdícios e ineficiências. Neste sentido, efetuou-se um levantamento dos diferentes tipos de desperdícios que ocorrem no processo – alguns já conhecidos (Figura 83 – a)), outros que poderão existir e ser analisados no decorrer deste trabalho (Figura 83 – b)) e outros, porventura, ainda por vislumbrar, tal como sugere a Figura 83.

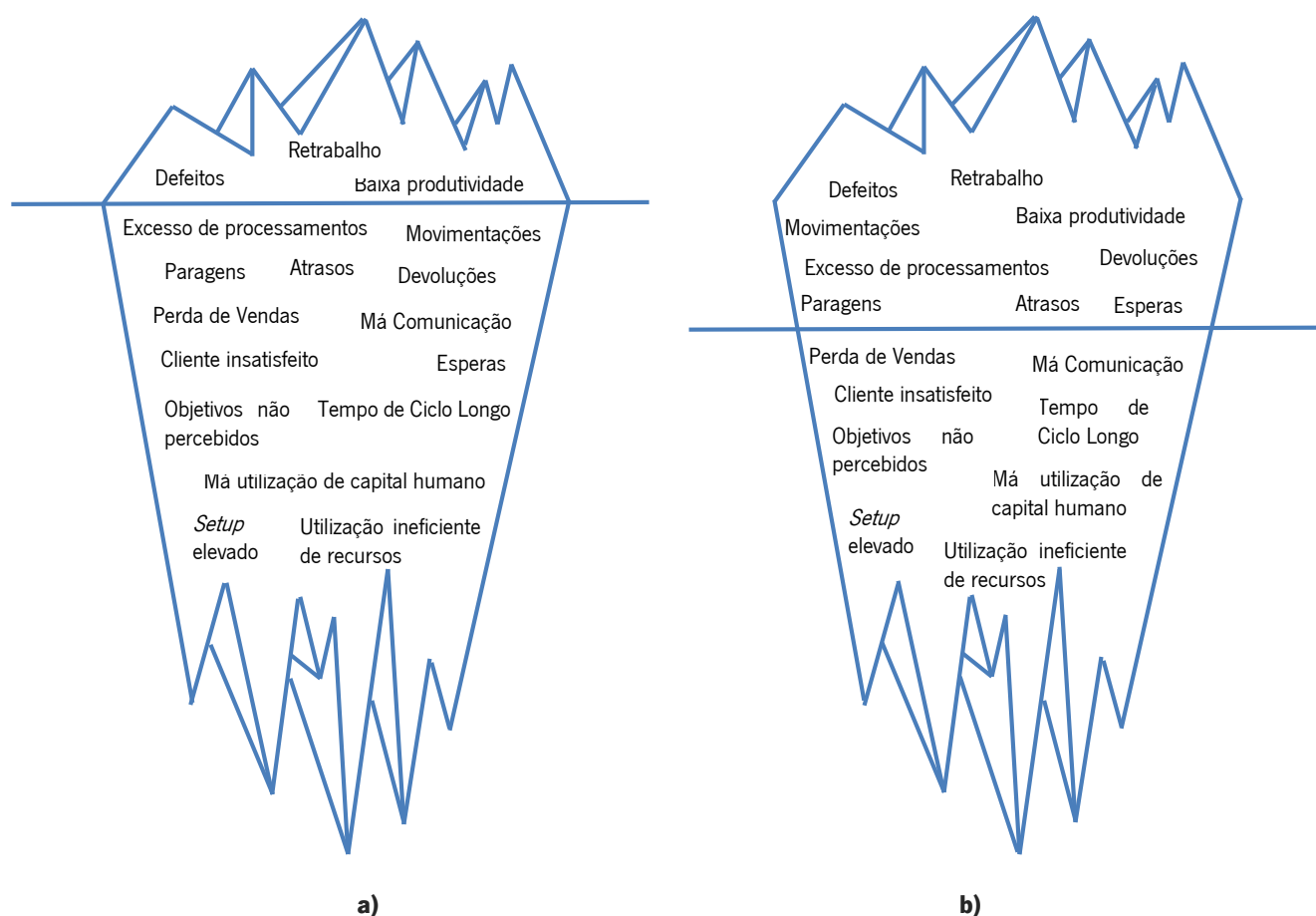


Figura 83 – Identificação dos desperdícios: a) os reconhecidos pela empresa; b) os reconhecidos aquando desta investigação.

Dos problemas supramencionados, destacam-se alguns que podem ser classificados de acordo com os 7 Desperdícios do *Lean*, nomeadamente o defeito, o transporte, a movimentação (deslocação), o sobreprocessamento e a espera, bem como outros relativos à Qualidade. Os restantes desperdícios inseridos nesta classificação do *Lean Thinking* não são tão evidentes na empresa, pois nesta não existe

stock de matéria-prima, estando estreitamente relacionado com a inexistência de sobreprodução, uma vez que a quantidade que entra daquela corresponde à mesma que sai sob a forma de produto acabado.

No que respeita à perda das vendas, no caso em concreto da Carvitin, são visíveis através de um cliente insatisfeito, quer pelo atraso na entrega, quer pelo serviço prestado ter sido ineficiente e poder conduzir a devoluções e a reclamações.

A repetição de operações, essencialmente relativa às correções na tinturaria, torna o tempo de ciclo mais longo, pois há partidas cujo período que se encontram nos *Jets* pode ultrapassar as 24h. Existe também uma produtividade reduzida em consequência de um tempo de ciclo longo de cada partida.

Algumas das principais causas associadas a estes problemas passam pela falta de debate, por uma comunicação ineficiente, por objetivos não percebidos, por uma cultura organizacional que se centra na resolução de problemas, descurando a busca pelas causas e não contribuindo para a melhoria contínua do seu desempenho, entre outros.

A Tabela 19 visa expor os diferentes problemas e ineficiências detetados aquando desta investigação, numa configuração com mais detalhe, mencionando a sua explicação e prováveis causas, fundamentadas na observação do processo, no diálogo com diferentes funcionários da organização e na pesquisa bibliográfica. Naturalmente, cada um destes desperdícios acarreta prejuízos para a empresa e estão associados a alguns problemas que não estão a ser resolvidos.

Tabela 19 – Caracterização dos desperdícios identificados na empresa em estudo.

| Desperdício | | Caraterização e Possíveis Causas |
|---------------------------|---------------------------------|--|
| Designação Geral | Designação Específica | |
| Defeito | <u>Cor Incorreta</u> | A cor das partidas pode não coincidir com o padrão do <i>lab dip</i> aprovado em laboratório pelo cliente, podendo sofrer correções (remontas) ou retingimento (em banho novo), na secção da tinturaria. Mesmo tendo sido aprovada internamente, a cor pode ser rejeitada pelo cliente. Na base deste defeito pode estar uma conversão incorreta da receita do <i>lab dip</i> para a da produção, uma relação de banho do tingimento inadequada, um mau rendimento dos corantes ou do próprio Jet, uma malha proveniente de diferentes fornecedores, uma ausência de testes à composição da malha à sua entrada em armazém, etc. |
| | <u>Vincos</u> | A malha pode apresentar vincos em diferentes partes do processo devido ao arrefecimento brusco do banho (choque térmico), à fricção mecânica que sofre, nomeadamente na termofixação, no <i>Jet</i> , onde o sarilho pode encravar ou rebentar uma corda, ao espremer a malha, na râmula ao não se encontrar com a tensão certa ou por a roldana do conta-metros vincar a malha, etc. |
| | <u>Encolhimentos</u> | Pode existir um desvio das propriedades dimensionais, visuais e de toque da malha fruto de dados e informações obtidos e fornecidos de forma errónea, de défice de testes, etc. |
| | <u>Branco Amarelecido</u> | As temperaturas a que as partidas com cor branca passam nos acabamentos (as temperaturas da secadeira, bem como as temperaturas e os banhos (amaciadores anti amarelecimento) da râmula) devem atender às caraterísticas da malha |
| | <u>Gramagem</u> | De forma similar aos encolhimentos, pode existir um desvio das propriedades dimensionais, visuais e de toque da malha fruto de dados e informações obtidos e fornecidos de forma errónea, de défice de testes, etc. |
| | <u>Retrabalho</u> | A repetição de operações para corrigir os defeitos supramencionados repercute-se em reprocessamentos. |
| Transporte | <u>Carrinhos com malha</u> | Para cada operação, a malha é colocada e transportada em carrinhos. O transporte é maior da zona da preparação para a da tinturaria, uma vez que se encontram em extremos opostos no <i>layout</i> fabril. |
| Movimentação (Deslocação) | <u>Na secção de preparação</u> | Os operadores das máquinas da preparação da malha precisam de se deslocar pelo armazém à procura da malha constante do seu plano/programa diário. Ainda que as zonas das máquinas e do armazém sejam coincidentes, dada a dimensão do espaço, o operador despende vários minutos à procura da matéria-prima. |
| | <u>Na secção de tinturaria</u> | Os operadores da tinturaria estão encarregues por 6 <i>Jets</i> cada um, pelo que aquando da ocorrência de alguma avaria ou paragem nas máquinas, tem de se deslocar até elas, podendo haver coexistência de tais eventualidades em mais do que uma máquina. A recolha das amostras após cada operação implica a movimentação do operador a um local onde estas são lavadas e ou ensaboadas e colocadas numa estufa. Os produtos cuja dosagem é manual são buscados e trazidos pelo operador do armazém de produtos químicos para junto do balseiro do <i>Jet</i> . Quando um tingimento é iniciado, o operador desloca-se até um local para trazer a receita do próximo tingimento associada ao plano/programa diário dos <i>Jets</i> que lhe estão incumbidos. |
| | <u>Na secção de acabamentos</u> | Os carrinhos da malha espremida são deslocados por um operador até junto do seu posto de trabalho, que pode ser junto da secadeira e por conseguinte junto da râmula. O operador tem de se deslocar entre a entrada e a saída da malha, para, respetivamente, inserir a informação relativa à temperatura e velocidade da secagem e verificar as propriedades da malha seca no final bem como dispô-la no carrinho de forma otimizada. O operador que se encontra no início da râmula, no fim de inserir os dados desloca-se até ao operador do final da râmula para lhe |

| | | |
|----------------------------|---|--|
| | | entregar a guia e há deslocações de ambas as partes sempre que surjam dúvidas entre eles. O último operador necessita de tirar algumas rodelas de controlo da gramagem para as pesar e desloca-se para enfiar a máquina, quando necessário. Sempre que precisar de um carrinho para colocar os rolos, também de o aproximar da râmula. |
| Sobre-processamento | <u>Processamento excessivo de tarefas</u> | <p>Elevado número de correções feitas nas partidas que estão a tingir.</p> <p>Quando a malha tem de ser reprocessada, quer na tinturaria, quer nos acabamentos, pode significar operações executadas incorretamente à primeira ou instruções de trabalho inadequadas.</p> <p>Na secção da tinturaria, perante um programa de tingimento que torne a máquina em modo manual, o operador tem de se deslocar até ao armazém de químicos para inserir no <i>software</i> os produtos auxiliares que esse tingimento requer, havendo lugar a operações desnecessárias. Se a capa que se encontra junto ao <i>Jet</i> estiver vazia, significa que a amostra após o ensaboamento se encontra nos conformes e que, por isso, a malha pode ser retirada do <i>Jet</i>. Porém, o operador tem de se deslocar até ao local onde se encontram planos diários para trazer o correspondente ao próximo tingimento, sendo uma tarefa desnecessária da sua parte, mas que poderia ser feita pelo chefe de turno, por exemplo.</p> |
| Espera | <u>Na secção de tinturaria</u> | <p>Os carrinhos de malha aguardam para ser tingida junto dos <i>Jets</i>. Quando as partidas que estão a ser processadas mais tempo do que o normal, obrigada a que as partidas seguintes aguardem, aumentando o tempo em fila de espera.</p> <p>Os operadores aguardam o parecer do tintureiro e ou do chefe de turno sobre a avaliação das amostras, no final de cada procedimento.</p> |
| | <u>Na secção de acabamentos</u> | Tanto nas secadeiras como nas râmulas, os carrinhos aguardam ao lado das mesmas para sofrerem essas operações |
| Setup elevado | <u>Novo tingimento</u> | A cada novo tingimento e dependendo da cor, é necessário limpar os filtros do <i>Jet</i> e remover os resíduos do tingimento anterior. |
| | <u>Nova ramulagem</u> | <p>Pode haver partidas que não são cosidas no início da ramulagem, pelo que o operador final da ramulagem necessita de enfiar a malha.</p> <p>Quando a malha precisa de outras operações antes de ramular (como é o caso da Sanfor, carda, esmeril ou estampa) a máquina tem de ser adaptada para a malha cair em livro e não enrolar.</p> |
| Atrasos | <u>Entrega ao cliente</u> | A repetição das tarefas pela sua incorreta execução na primeira vez, pode significar, na maior parte dos casos, atrasos na entrega do produto acabado ao cliente. |
| Paragens | <u>Das máquinas</u> | <p>Enquanto os responsáveis pela secção da tinturaria avaliam as amostras referentes aos diferentes procedimentos, as partidas permanecem nas máquinas, à espera desse parecer, quando poderiam estar a ser adiantadas outras tarefas nesse mesmo <i>Jet</i> para novas partidas.</p> <p>Por vezes surgem problemas nas máquinas, que as impossibilita de processar a malha.</p> <p>Quando surgem problemas com o <i>software</i> das etiquetas das râmulas, a malha que impreterivelmente precisa de ser etiquetada, não pode avançar, tendo que aguardar a resolução do problema.</p> |
| | <u>Do operador</u> | À semelhança da linha anterior, o operador do <i>Jet</i> aguarda a apreciação dos responsáveis, apesar de se dedicar aos outros <i>Jets</i> pelos quais é responsável. |

4.4. Análise dos Procedimentos do Processo Produtivo

4.4.1. Os Postos de Trabalho

Não obstante o facto de os trabalhadores cumprirem as 8 horas de trabalho diário, não deixando margem para horas extraordinárias, uma vez que os turnos são consecutivos, as tarefas que eles exercem são muito repetitivas. Para além das operações serem sempre as mesmas, as pessoas que as executam também não se alteram, podendo causar exaustão, desmotivação ou desconforto. Por seu turno, as três possíveis consequências mencionadas podem aumentar a fadiga no trabalho e o absentismo, pois a carga que é imposta para o mesmo indivíduo pode ser excessiva.

Uma outra perspetiva sobre este tema é a falta de polivalência que os operadores apresentam na execução de tarefas diferentes das que estão habituados, devido à rotina e monotonia criadas pela realização das operações de um só posto de trabalho.

Em articulação com a falta de revezamento do pessoal nas diversas atividades que compõem o processo produtivo, encontra-se a substituição (*turnover*) de colaboradores responsáveis por funções importantes, como é exemplo a saída de engenheiros e também de pessoas com uma vasta experiência na área. Esta alteração de colaboradores, que teve de ser célere em algumas ocasiões, implica uma aprendizagem rápida da pessoa recém-contratada e que, por vezes, não possui a experiência e o conhecimento necessários para uma adaptação rápida.

Acrescem, ainda, outras mudanças, para além da saída e entrada de novos colaboradores, que marcaram este período de estágio, nomeadamente, alterações associadas à disposição das máquinas (*layout*), à aquisição de novos equipamentos e à remoção de outros mais obsoletos e à atualização de *software*. Estas mudanças provocaram uma readaptação acelerada, por partes dos colaboradores ao seu posto de trabalho.

A rotatividade dos trabalhadores nas suas funções, bem como as transformações que acontecem nos postos de trabalho, tornam-se num aspeto essencial a ter em atenção pela equipa de gestão, para que um colaborador satisfeito possa ser um colaborador motivado para dar o seu melhor, apresentando um comportamento convergente com o bom desempenho da organização (Fonseca, 2012; Pombeiro, 2011).

4.4.2. A Cor Não Conforme

O diagnóstico apresentado nas secções 4.1 e 4.3 proporcionou a identificação e a explicação dos principais problemas e ineficiências da empresa. Destes, destacam-se os problemas existentes com a

obtenção da cor pretendida das partidas. Isto é, a reprodução da receita na tinturaria apresenta um desvio perante a que é elaborada no LC e que dá origem ao *lab dip* aprovado pelo cliente. Naturalmente, isto torna-se um problema que carece de uma análise mais profunda. Neste sentido, procurou-se estudar as causas que precediam este problema – “cor não conforme no primeiro tingimento” avaliada no final do processo produtivo como malha acabada – através da elaboração do Diagrama de Causa-Efeito da Figura 84. Na base da sua construção esteve a informação proveniente dos colaboradores da tinturaria e das pessoas responsáveis pelo controlo da qualidade, particularmente, do controlo da cor. Com esta ferramenta, aparentemente simples, as causas do problema em análise deverão ser identificadas e, conseqüentemente, deverão ser propostas e implementadas medidas de redução ou remoção das causas e ou verificação do problema (efeito).

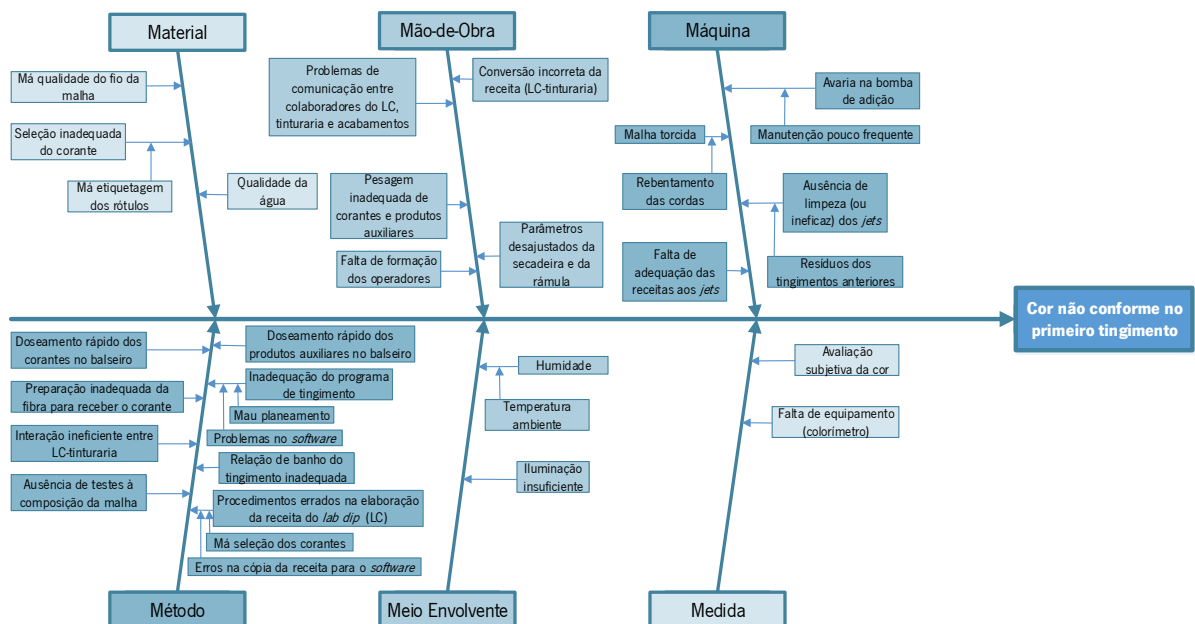


Figura 84 – Diagrama de causa-efeito (Ishikawa) para o problema "cor não conforme no primeiro tingimento".

Algumas das principais causas que podem ser destacadas e cujas sugestões de melhoria surgem mais adiante no Capítulo 5 são:

- A qualidade da malha: para uma mesma partida, a malha pode ser proveniente de fornecedores (malheiros) diferentes e a qualidade do fio pode diferir, originando rendimentos diferentes, em termos de cor.

- A seleção do corante: a opção por um corante com maior reprodutibilidade e que acarreta maior custo pode beneficiar a cor no primeiro tingimento, evitando todos os custos associados ao descarregamento da cor e ou ao retingimento ou correção de cor.
- A interação entre o LC e a Tinturaria: dados que estes dois departamentos são dependentes e funcionam numa relação bilateral, a sua conexão deveria ser mais sincronizada para que as experiências de uns complementem as de outros. No LC elaboram-se os *lab dips* com vista a obter-se a melhor receita; porém, dado que existem diversos fatores variáveis e não variáveis que podem alterar a reprodução dessa receita, a Tinturaria deveria dar a conhecer os possíveis motivos para a não obtenção de bons resultados com essa receita nas partidas (elevadas quantidades) e existir um diálogo entre ambas as partes para se alcançar a melhor solução.
- Os parâmetros desajustados das máquinas: as diferentes composições das malhas impelem a aplicação de parâmetros das secadeiras e das râmulas apropriados a cada uma, com o objetivo de se cumprir os requisitos do cliente. Deve, pois, ser um aspeto a ser tido em conta e devidamente regado a fim de se obter um resultado bom para o cliente, não destruindo a boa cor alcançada nas operações de tingimento anteriores.
- A ausência de testes à composição da malha: já foi abordado anteriormente noutras secções que os *Jets*, a origem da malha (processo de fiação e tecelagem), os corantes, etc. constituem elementos variáveis para a obtenção de uma cor desejável e compatível com os desejos do cliente. Por esse motivo, uma correta aplicação de testes à composição da malha, relacionando o fornecedor, o *Jet* em que foi tingida a malha e os corantes utilizados de forma a deduzir a possível ligação entre cada um dos fatores.
- A existência de problemas na elaboração do *lab dip*: esta causa pode estar relacionada com a da interação entre o LC e a Tinturaria. No LC ocorre em forma de amostra o que acontece em situação real na Tinturaria, e por tal motivo, a receita criada no LC e aprovada pelo cliente deve ser devidamente reproduzida. Na possibilidade de haver problemas na receita, isso reflete-se na Tinturaria, com muita probabilidade.
- A avaliação subjetiva da cor: inicialmente, no início do estágio, a pessoa responsável pela função de avaliar e controlar a cor era uma eng^a têxtil que foi ensinando e passando o testemunho à pessoa atualmente responsável. A avaliação da cor pela primeira pessoa baseava-se na sua formação e na sua vasta experiência; contudo, referiu, num dos momentos de observação, que no seu trabalho pesa muito a subjetividade e o estado de espírito. Além destas pessoas, também os clientes têm a possibilidade de se dirigirem ao laboratório de controlo da cor e de eles próprios

aprovarem a cor e darem ordens para acabamento. Em suma, uma avaliação feita num dia e noutro para a mesma cor, pode ter avaliações diferentes, assim como se forem pessoas diferentes a avaliar. Normalmente, esta função coadjuva-se com a do tintureiro, para que seja efetuada uma avaliação consensual e mais próxima da objetividade.

- A falta de equipamento (colorímetro): a ausência deste equipamento agrava os problemas associados à causa supra explicada. A sua utilização permite fazer conclusões mais assertivas e sustentadas.

4.4.3. A Solidez do Tinto à Lavagem

No LCQ são efetuados testes de solidez do tinto à lavagem pela seguinte ordem: na saída da tinturaria, na saída da secadeira e na saída da râmula. E foi solicitado estudar esta matéria, no âmbito da dissertação, por parte da empresa. Normalmente os resultados ostentam classificações aceitáveis para o cliente, existindo uma tabela com os valores, garantidos pelos fornecedores de corantes da Carvitin relativamente ao tingimento de todos os artigos e em todas as composições na fibra de PA e na fibra de PES, de acordo com a Norma ISO105C03, da solidez à lavagem (consultar Anexo XIX). Porém, na malha cuja composição contém PES ou misturas com esse substrato e tingimento em cores médias e altas, geralmente, os resultados dos testes realizados à saída da secadeira e da râmula desviam-se e decrescem relativamente aos da saída da tinturaria, que apresentam bom grau de solidez à lavagem. Aquando deste problema, se a malha não for aceite pelo cliente por este motivo, ela regressa à secção da tinturaria para ser novamente lavada e ensaboada. Segundo os operadores, à malha que contém PES é feita uma lavagem redutora para remover o excesso de corante e, geralmente, o banho fica limpo com essa operação; se a malha for composta por CO e PES, é feita a lavagem redutora no final do tingimento do PES e no final do tingimento do CO é feito um ensaboamento e são precisas mais lavagens com água quente; procedem para o ensaboamento da malha quando a água do sabão estiver limpa; a amostra para o teste de solidez à lavagem é retirada no final do tingimento do CO e não é retirada no tingimento do PES.

Com efeito, este problema foi explorado com maior nível de profundidade, através de breves nos momentos de *brainstorming*, com a participação de uma engenheira química (supervisora da parte organizacional), outro com uma engenheira têxtil da empresa¹⁶ e posteriormente com a diretora do Mestrado em Engenharia Têxtil, a Professora Doutora Noémia Pacheco, da Universidade do Minho. As

¹⁶ A engenheira têxtil deixou de ser membro colaborador do Grupo Vieira&Marques no dia 16 de maio de 2016.

sugestões fornecidas, em cada uma das partes juntamente com as opiniões dos operadores, complementaram-se e permitiram avançar com o estudo das malhas de fibra PES, 100% ou com mistura.

Foram elaboradas algumas hipóteses que auxiliaram na estruturação do problema, no sentido de despistar diferentes alternativas para reaver ou aproximar da resolução do problema.

1. A temperatura da malha com PES nos acabamentos

Uma das alternativas para fundamentar o mau resultado de um teste de solidez à lavagem de uma malha com PES consiste no limite máximo de temperatura a que as partidas podem passar na secadeira e na râmula – entre os 100 e os 120°C. Por vezes, antes de na secadeira passar uma malha com composição de PES, é seca uma partida com temperatura adequada à sua composição e requisitos, podendo atingir os 140°C. Deste modo, ao passar a malha com PES, o operador não pode esperar que a temperatura decresça para o limite apropriado e então essa partida sofre temperaturas elevadas, que podem conduzir à sublimação do corante. Um outro fator aliado à temperatura é também a velocidade a que a malha é processada na secadeira, contabilizada em metros por minuto. Deve haver, pois, um controlo e um equilíbrio entre estes dois elementos relevantes (N. Pacheco, 2016; R. G. A. Sousa, 2010).

2. Ensaboamento ineficiente

Após o tingimento do PES e não havendo necessidade de adição de mais corante para correção de cor, é feita uma lavagem redutora com a pretensão de suprimir o corante que se encontra na superfície e que não penetrou para o interior da fibra bem como minimizar os problemas dos testes de solidez, recorrendo ao hidrossulfito de sódio. Adjacente a esta operação está o ensaboamento ou lavagem que têm o objetivo de remover o excedente de corante que não reagiu com a fibra (corante hidrolisado). Esta operação deve ser executada com rigor a fim de evitar reprocessamentos (a malha regressa à empresa para ser lavada novamente) provenientes de maus resultados de solidez (N. Pacheco, 2016; R. G. A. Sousa, 2010).

3. Os corantes dispersos *versus* reativos

Os corantes utilizados no tingimento podem exercer influência sobre os resultados dos testes da solidez à lavagem, na medida em que os dispersos (adequados para o tingimento de PES) são insolúveis em água e os reativos (adequados para o tingimento de CO, CV, etc.) são solúveis em água. Por conseguinte, os testes que podem ser influenciados pelos primeiros são o de solidez à fricção e à passagem a ferro (180°C) e pelos segundos é o da solidez à lavagem (Pacheco, 2016; Sousa, 2010).

4. Diferença entre malha 100%PES e malha com PES e outras fibras

Esta hipótese complementa a anterior, no sentido em que importa testar se os maus resultados são provenientes da malha composta pela fibra PES, quer em 100%, quer em mistura. Isto, porque confrontando com a hipótese 3, a origem do problema poderá advir dos corantes reativos e não dos dispersos, como se suspeita (Pacheco, 2016; Sousa, 2010).

Em seguida, decidiu-se estudar as partidas cuja composição continha PES (em mistura) e 100%PES, para se compararem os resultados e permitir aduzir ilações sobre as hipóteses explanadas supra, efetuando testes de solidez à lavagem. Estes foram feitos em 3 pontos do processo produtivo: à saída da tinturaria, à saída da secadeira e à saída da râmula, cada um para 40°C e 50°C, pois, normalmente, dentro destas temperaturas os resultados diferem cerca de meio grau.

A malha da tinturaria não deve ser seca, tendo o teste de ser feito nas condições que estiver aquando do teste. Isto acontece para os outros pontos de análise: secadeira, râmula e calandra para não adulterar os resultados.

4.5. O Mecanismo de Controlo da Qualidade

Durante o período de observação e de estudo do processo produtivo, constatou-se que as falhas eram transversais a todo o processo e não somente em alguns pontos do mesmo. Com efeito, verificou-se que existe uma carência e ou uma inadequação de práticas de mecanismos de controlo da qualidade inerentes à entrada da matéria-prima em armazém e no decorrer do processo. As duas subsecções seguintes pretendem clarificar, de forma detalhada, cada uma das situações.

4.5.1. Controlo de Qualidade da Matéria-Prima

A elaboração da receita do *lab dip*, para posterior utilização na tinturaria com a reprodução da cor no tingimento, requer que a composição da malha corresponda realmente à da matéria-prima que é rececionada no armazém de entrada, para que seja adequada a aplicação do corante e dos produtos auxiliares, bem como dos acabamentos. A organização pode possuir os melhores equipamentos de tingimento e de acabamento, porém, se a qualidade da malha não for a melhor, de nada vale. A qualidade da matéria prima tem bastante primazia perante a qualidade do produto final.

O controlo/inspeção que é efetuado na fábrica aquando da receção da malha proveniente do fornecedor destina-se a confirmar os dados da guia do malheiro e a pesar a palete com os rolos. Esta é uma tarefa

importante, mas carente de outra mais focada nas características da malha e na sua possível influência nas fases seguintes do processo de tingimento e acabamento.

Como este mecanismo de controlo se encontra ausente na organização, existem problemas na Tinturaria cujas causas são desconhecidas e que podem ter origem nesta carência de informação *a priori* sobre a malha e a sua composição. Problemas estes relacionados com o acerto de cor que, como é possível confirmar na subsecção 4.1.5, e com as remontas – um processo quase sempre necessário devido à dificuldade quase sempre sentida em aproximar a cor do tingimento à cor padrão.

Embora exista uma pessoa na Carvitin com a função de fazer testes físicos ou químicos à composição da malha, essa tarefa apenas dá resposta aos clientes que exijam esse teste. Isto significa que grande parte da malha recebida não sofre testes de composição e, por tal motivo, podem acontecer diferentes cenários: a) a composição da malha constante da guia do malheiro não coincide com a verdadeira, podendo conduzir a uma utilização errada de corantes, produtos auxiliares e processos de tingimento (tempo, temperatura, gradiente); b) a qualidade da malha entre diferentes fornecedores é diferente, existindo a possibilidade de alguma delas rebentar dentro do *Jet* devido às operações que sofre; c) as malhas cujos processos anteriores ao do tingimentos foram diferentes podem conduzir a rendimentos de cor diferentes.

Portanto, a análise e o controlo da matéria prima devem ser realizados numa fase a montante do processo, isto é, antes de iniciar qualquer transformação nesta indústria em estudo para que se possam perceber as influências e as eventuais conexões nas operações do processo a jusante (Pereira, 2010).

4.5.2. Controlo da Qualidade Durante o Processo

No decorrer do processo produtivo existem alguns pontos onde é efetuado um controlo de qualidade: o controlo da cor através das amostras que são retiradas no final de cada procedimento na Tinturaria, o controlo efetuado à cor da malha seca e respetiva aprovação e permissão para acabamento, os testes de orientação que são realizados depois da malha seca e antes de ramular para reunir informação e permitir ramular, cumprindo com os requisitos do cliente e os testes efetuados à malha acabada.

Apesar de todos estes testes de controlo do produto nas suas diferentes fases, foi possível concluir que existem defeitos, devoluções, reclamações e reprocessamentos internos na Secção 4.1..

Todos estes problemas, ineficiências e desperdícios representam um custo para a empresa, pois o cliente não está disposto a pagar por eles, sendo suportados por ela. Repare-se que, para além dos *Jets* consumirem grandes quantidades de água, produtos auxiliares e corantes, a restante maquinaria é

alimentada pelo vapor produzido por uma caldeira. Qualquer reprocessamento aumenta a utilização de qualquer um destes recursos, empolando o custo final.

A empresa não possui informação e análise relativos a estes custos ou custos das reclamações/devoluções. Como estes custos associados à não qualidade não são calculados nem contabilizados as pessoas até podem aperceber-se que há custos a serem suportados pela empresa, mas não têm noção do seu real valor.

Os testes relativos aos acabamentos são, muitas das vezes, realizados quando a malha já foi expedida. Isto pode significar uma maior probabilidade de retornar à produção do que se as falhas detetadas pelo cliente tivessem sido assinaladas antes, internamente com o auxílio dos testes realizados antes da expedição.

4.6. Análise *SWOT*

O comportamento da conjuntura atual do mercado nacional têxtil apresentou um crescimento de 4,3% de 2014 face a 2013¹⁷, não descurando que, no mesmo período, a atividade de acabamentos têxteis (que detém uma quota de 4%) ostentou um acréscimo de 68% (INE, 2014). Dada a informação, um diagnóstico estratégico da organização e do seu processo produtivo consideram-se fundamentais, a fim de se identificarem as principais forças, fraquezas, ameaças e oportunidades dos mesmos, realizando assim, uma análise *SWOT* – *Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*. Deste modo, as análises interna (Forças e Fraquezas) e externa (Oportunidades e Ameaças) permitirão possuir autoconhecimento, tanto para fruição própria como para comparação com os pares da mesma indústria, sobre a capacidade da empresa e para estabelecer prioridades de atuação no alcance de vantagem competitiva.

Apontando o foco para os principais aspetos que distinguem a empresa e o seu produto da sua concorrência, surgem algumas vantagens e desvantagens.

No período decorrente deste estudo, a empresa apostou em novas máquinas, mais sofisticadas tecnologicamente, para uma maior resposta ao pedido do cliente, bem como garantir mais qualidade ao produto, através de tecnologias mais avançadas e eficientes. Apostou também numa alteração do *layout*, na tentativa de contribuir para uma melhoria do processo produtivo.

¹⁷ Dados mais recentes disponíveis relativos ao setor de atividade CAE 13.

A partir das conversas com os operadores, apurou-se uma elevada experiência e uma aptidão para desempenhar as suas tarefas, sendo este *know-how* uma mais valia para a empresa. Em consonância com estes aspetos deparou-se que os trabalhadores se adaptam às novas tecnologias que foram implementadas (por exemplo, a utilização de um *tablet* nas râmulas para receber a informação dos acabamentos a aplicar nas partidas).

O facto da Carvitin pertencer a um grupo, todo ele inserido no mesmo ramo de atividade, facilita as relações e acresce-se o facto de a empresa-mãe ser um dos seus principais clientes. Acresce que os principais parceiros desta empresa localizam-se perto de si, facilitando a comunicação entre as duas partes.

Não obstante o facto de a empresa ter apostado em novas tecnologias e em mudanças de *layout*, ainda apresenta uma cultura organizacional um pouco fechada, na medida em que a receptividade à mudança e à melhoria dos métodos e processos organizacionais é reduzida. Esta característica também é visível devido à justificação das atividades pelo hábito, costume, “como foi ensinado” e ao pensamento orientado para as tarefas e para a estabilidade e não tanto para o progresso.

Por ser uma PME, a Carvitin apresenta ainda uma capacidade reduzida que a impede de ganhar visibilidade perante os concorrentes.

A produtividade baixa relacionada com as remontas e correções dos defeitos provoca um custo de produção mais elevado.

Tal como foi mencionado no tópico 3.3, cerca de 60% dos colaboradores possui habilitações iguais ou inferiores ao 9º ano de escolaridade. Isto pode resultar num comodismo pelos procedimentos a executar e num défice de vontade em melhorar, advinda da carência de conhecimentos para perspetivar os problemas e suas resoluções.

Durante o tempo de estudo para o presente trabalho ocorreram saídas (*turnover*) de colaboradores com bastante conhecimento e experiência, que implicou a afetação das tarefas desempenhadas por essas pessoas, bem como a alocação de pessoas a novos postos de trabalho.

No respeitante ao meio envolvente onde a empresa está inserida, é necessário conhecer os aspetos que estão fora do seu controlo, para poder aproveitar-se de uns e preservar-se de outros.

O setor têxtil tem vindo a desenvolver-se e a ganhar visibilidade pelo facto de o produto final ser “*made in Portugal*”.

A aposta na formação dos colaboradores pode acarretar vantagens conducentes à produtividade e à competitividade, constituindo um fator distintivo perante as empresas concorrentes.

Por outro lado, os custos ambientais e energéticos são difíceis de colmatar, dada a inevitabilidade dos mesmos, porém, existem outras formas de contornar o problema, começando por perceber que métodos são adotados pelas empresas concorrentes (*Benchmarking*).

A atividade têxtil ainda é vista como um trabalho pouco atrativo, sobretudo para os jovens; um acontecimento que prova isso mesmo é o facto do curso de Mestrado Integrado em Engenharia Têxtil ser pouco atrativo para os estudantes que ingressam no ensino superior (ATP, 2014).

A Figura 85 evidencia uma sinopse da análise SWOT elaborada pelo autor.



Figura 85 – Principais aspetos da análise SWOT aplicada à Carvitin.

4.7. Variabilidade do Processo Produtivo

A variabilidade do processo produtivo representa a oscilação entre as diversas variáveis que o influenciam e constitui um aspeto fulcral para o controlo da qualidade, quando são estabelecidos limites.

Estas alterações podem ser fruto de causas comuns (fatores controláveis) ou de causas especiais (fatores não controláveis).

4.7.1. Fatores Controláveis

As causas comuns estão sempre presentes num processo produtivo e no caso específico em estudo, estão relacionadas com fatores controláveis, tais como:

- a temperatura das máquinas, podendo ser adaptada, tanto nos *Jets* como na secadeira e na râmula, e corrigida aquando da sua não conformidade;
- as condicionantes ambientais, tais como a humidade do ar e a temperatura ambiente dentro da fábrica, podem atuar sobre a malha, alterando algumas das suas características e a sua qualidade;
- a seleção dos corantes e dos produtos auxiliares, na medida em que se conhecem os valores da reprodutibilidade e a eficácia dos produtos, existindo a possibilidade de comparação e de teste no LC;
- as dosagens dos corantes e dos produtos auxiliares, tendo por base a receita gerada pelo *lab dip* e podendo ser corrigida;
- o tempo dos procedimentos e dos processos, que podem ser facilmente ajustados;
- o número de pontos de controlo da qualidade pode ser continuamente revisto e melhorado de forma a otimizar o normal funcionamento do processo produtivo;
- a possibilidade de providenciar formação aos colaboradores para se manterem com o conhecimento e experiência atualizados e adequados;
- bem como outros considerados relevantes.

Cada um destes aspetos tem pouca influência individual no processo, merecendo ainda assim atenção a fim de se conseguir mantê-lo controlado. Para tal, é necessário agir sobre cada uma das falhas comuns.

4.7.2. Fatores Não Controláveis

As causas especiais são imprevisíveis e ocorrem esporadicamente no processo produtivo, provocando nele grandes alterações. Alguns exemplos desses fatores não controláveis no processo de tingimento e acabamento de malha são:

- o facto da matéria-prima ser colocada na empresa pelo cliente e este poder ter selecionado malheiros diferentes constitui, por vezes, motivos para haver rendimentos de cor díspares e eventuais custos relativos a defeitos;
- a alteração de fornecedores pode originar qualidades diferentes de matéria-prima (malha, corantes e produtos auxiliares) e a possibilidade de o processo não estar adequado às suas novas características (Industrial, 2000);

- a água que abastece a fábrica é proveniente de um rio/ribeira, havendo controlo da sua qualidade. Apesar da qualidade quase sempre constante, pode, todavia, haver situações em que a água esteja contaminada e que apresente alguma dureza na presença de alguns metais (Industrial, 2000);
- apesar da manutenção preventiva, podem ocorrer situações de avarias nas máquinas, sobretudo relacionadas com as válvulas dos *Jets*, prejudicando o normal funcionamento da atividade da empresa e interferindo na qualidade do produto final;
- entre outros considerados relevantes.

Estas falhas assumem individualmente grande influência, sendo necessária uma ação de nível elevado e que não passe unicamente por um posto de trabalho específico. É antes imprescindível a atuação baseada no debate das falhas especiais por parte das diferentes áreas funcionais para que a tomada de decisão por parte da gestão seja o mais ponderada possível.

4.8. Síntese das Oportunidades de Melhoria

Esta secção visa reunir e sintetizar os problemas identificados no diagnóstico do processo produtivo. Estes encontram-se sintetizados na Tabela 20, segundo a técnica dos 6M (Material, Mão-de-obra, Máquina, Método, Meio envolvente e Medida), de forma a facilitar a sua interpretação e a permitir uma leitura global sobre o capítulo 4.

Tabela 20 – Quadro síntese das oportunidades de melhoria encontradas durante o estudo.

| Categoria | Nº | Descrição |
|------------------------|----|--|
| <u>Material</u> | 1 | • Defeitos na matéria-prima, influenciando a qualidade da mesma; |
| | 2 | • Filas de espera nas secções da tinturaria e de acabamentos; |
| | 3 | • Seleção dos corantes inadequada e dos produtos auxiliares; |
| | 4 | • A falta de controlo de qualidade, quer da matéria-prima, quer dos produtos de tingimento (corantes, produtos auxiliares e água); |
| | 5 | • Existência de muitos produtos no armazém e no LC (corantes, produtos auxiliares, etc.); |
| <u>Mão-de-Obra</u> | 6 | • Resistência à mudança, sobretudo na forma <i>top-down</i> , isto é, da equipa de gestão para o chão de fábrica; |
| | 7 | • Falta de comunicação (ou quando existe, ineficiente) entre os colaboradores do LC e os da tinturaria; |
| | 8 | • Carência de envolvimento dos colaboradores da produção no debate de questões e temas fundamentais para a empresa; |
| | 9 | • Ausência de rotatividade dos operadores nas tarefas dos postos de trabalho; |
| | 10 | • Falta de formação dos colaboradores; |
| | 11 | • Falta de espírito crítico sobre os problemas que ocorrem diariamente, devido também à ausência de informação partilhada; |
| | 12 | • Consciencialização para os problemas que acontecem na fábrica, na perspetiva de melhoria contínua. |
| <u>Máquina</u> | 13 | • Equipamentos inativos e ou inutilizados nas diferentes secções; |
| | 14 | • Falta de equipamento adequado ao controlo da cor; |
| | 15 | • Avarias nas máquinas |
| | 16 | • Paragens das máquinas, não dando lugar a atividade de processamento da malha |
| | 17 | • Maus resultados nos testes de solidez do tinto à lavagem; |
| | 18 | • Parâmetros das máquinas desajustados às características das partidas; |
| | 19 | • <i>Setups</i> elevados; |
| <u>Método</u> | 20 | • Movimentações dos operadores na recolha das amostras na tinturaria e na preparação da malha para os acabamentos; |
| | 21 | • Distâncias percorridas no transporte dos carrinhos das malhas, sobretudo da zona da preparação da malha para a zona de tingimento; |
| | 22 | • Diversas atividades sem valor acrescentado para o produto final; |
| | 23 | • Falta de controlo de qualidade mais apertado no decorrer do processo produtivo; |
| | 24 | • Elevado número de correções feitas ao tingimento, que implicam sobreprocessamento de tarefas; |
| | 25 | • Atrasos na entrega das encomendas para o cliente; |
| | 26 | • Mau aproveitamento dos sistemas de informação (<i>software</i>). |
| <u>Meio envolvente</u> | 27 | • A disposição das máquinas é incongruente com o fluxo sequencial da malha; |
| | 28 | • Características ambientais que condicionam a avaliação da cor (iluminação) e as qualidades do produto (temperatura, humidade, etc.). |
| <u>Medida</u> | 29 | • Inexistência de <i>KPI</i> e de medidas de desempenho; |
| | 30 | • Ausência de informação quantificada e partilhada acerca da qualidade da matéria-prima e do produto final acabado; |
| | 31 | • Falta de conhecimento acerca de indicadores vitais para a empresa, por parte dos colaboradores; |
| | 32 | • Avaliação subjetiva da cor. |

5. PROPOSTAS DE MELHORIA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta as oportunidades de melhoria identificadas no capítulo anterior sob a forma de um plano de ações, com vista a dar continuidade ao ciclo da metodologia de *Action Research*, com a fase de planeamento de ações. Com efeito, para cada problema identificado é aplicada a técnica dos 5W1H, de modo a elaborar a melhor proposta de melhoria, respondendo às perguntas: que proposta? (*What*), porquê essa proposta? (*Why*), como aplicar essa proposta? (*How*), onde implementar essa proposta? (*Where*), quando implementar essa proposta? (*When*) e quem vai auxiliar na sua implementação? (*Who*).

Esta informação consta de forma resumida da Tabela 21, onde as propostas se encontram dispostas pela ordem da mais fácil de ser implementada a curto prazo.

Tabela 21 – Plano de ações de melhoria para cada proposta.

| O quê? (What) | Porquê? (Why) | Quem? (Who) | Quando? (When) | Onde? (Where) | Como? (How) |
|--|---|---|---------------------------|---|--|
| Estudar a razão dos resultados dos testes de solidez à lavagem | Maus resultados nos testes de solidez do tinto à lavagem | Alexandra + equipa de controlo da qualidade | Maio a Julho de 2016 | Lab. de Controlo da Cor + Lab. De Controlo da Qualidade + chão de fábrica | Recolher amostras de malha com composição PES nas fases de pós tingimento, pós secagem e pós ramulagem. Conhecer as temperaturas a que passam as partidas. Realizar testes de solidez à lavagem. |
| Gerar um mecanismo de controlo nas máquinas de secar e de ramular | Parâmetros das máquinas desajustados às características das partidas | Equipa de controlo da qualidade + equipa de informática | A definir | | Verificar a possibilidade de criar um mecanismo nas máquinas. Em conjunto com a equipa de informática gerar um mecanismo de controlo. |
| Investir em <i>workshops</i> sobre as atualizações, propriedades e potencialidades do sistema de gestão da informação. | Mau aproveitamento dos sistemas de informação (<i>software</i>) | Equipa de gestão | A definir | Carvitin | Colocar ao dispor dos colaboradores da empresa as diferentes funcionalidades do <i>software</i> . |
| Mensurar indicadores (<i>KPI</i>) para diagnóstico organizacional e fazer <i>benchmarking</i> | Inexistência de <i>KPI</i> e de medidas de desempenho Falta de conhecimento acerca de indicadores vitais para a empresa, por parte dos colaboradores | Alexandra + equipa de informática + equipa de controlo da qualidade | Fevereiro a Julho de 2016 | | Dar a conhecer as potencialidades da sua informação e como pode ser tornada útil. Calcular indicadores (<i>KPI</i>) e saber interpretá-los. |
| Controlar a qualidade da matéria-prima e do produto acabado | Defeitos, reclamações e devoluções relacionados com as características da matéria-prima | Responsável pelos testes físico e químicos e responsável pelo posto de controlo | A definir | Armazém (testes) e cada posto de controlo | Reuniões de equipa. Conhecer a composição da malha através dos testes e saber a qual <i>Jet</i> pode ser alocada cada partida, atendendo ao rendimento. Implementar <i>Standard Work</i> . |

| O quê? (What) | Porquê? (Why) | Quem? (Who) | Quando? (When) | Onde? (Where) | Como? (How) |
|---|--|---|-------------------------|------------------------------|--|
| | Falta de controlo de qualidade mais apertado no decorrer do processo produtivo | Responsáveis pelo controlo da qualidade | A definir | Carvitin | Permitir a visualização do registo dos defeitos. Gestão Visual. Standard Work. |
| Promover um mecanismo de controlo mais rigoroso durante o processo produtivo | Elevado número de correções feitas ao tingimento, que implicam sobreprocessamento de tarefas | Equipa de gestão + responsáveis pelas secções + chão de fábrica + Alexandra | A definir | Secções | Estudar os defeitos, as devoluções e as reclamações. Incitar a visita do cliente para aprovação da cor antes de prosseguir para acabamento. Reuniões de equipa e práticas de registo de defeitos. |
| | Atrasos na entrega das encomendas para o cliente | | | | Dar a conhecer o registo dos defeitos e das reclamações. Implementar práticas de gestão da qualidade. <i>Standard Work</i> . Reuniões de equipa. |
| Controlar a seleção dos corantes, dos produtos auxiliares e a qualidade da água | Tornar a seleção dos corantes, dos produtos auxiliares e da água adequados | Equipa do LC + equipa Tinturaria + cliente | A definir | LC + Tinturaria | Reuniões de equipa. Analisar o histórico da seleção dos corantes, comparar os rendimentos e a reprodutibilidade. <i>Standard Work</i> . |
| Definir reuniões periódicas entre a equipa de gestão, os responsáveis pelas secções e os operadores do chão de fábrica, aproveitando o potencial humano | Carência de envolvimento dos colaboradores da produção no debate de questões e temas fundamentais para a empresa | Equipa de gestão + responsáveis pelas secções + chão de fábrica | A definir periodicidade | Sala de reuniões da Carvitin | Definir política de incentivo ao debate de ideias. Criar espaço para partilha de sugestões e ideias. Documentar e planear o programa de <i>brainstorming</i> e debate de ideias. Estimular o trabalho em equipa. |
| | Consciencialização para os problemas que acontecem na fábrica, na perspetiva de melhoria contínua | | | | |
| Incrementar a capacidade de trabalhar em equipa | Falta de comunicação (ou quando existe, ineficiente) entre os colaboradores do LC e os da tinturaria | Todas as secções | A definir | Carvitin | |

| O quê? (What) | Porquê? (Why) | Quem? (Who) | Quando? (When) | Onde? (Where) | Como? (How) |
|--|--|---|----------------|---|---|
| Criar e normalizar procedimentos na identificação dos produtos | Existência de muitos produtos no armazém e no LC (corantes, produtos auxiliares, etc.). Facilitar o acesso aos mesmos, sem despendar muito tempo. Fomentar a limpeza e a organização dos produtos. | Responsáveis e colaboradores das secções (LC + Armazém) | A definir | LC + Armazém de produtos químicos | Aplicação dos 5S. <i>Standard Work</i> . |
| Sinalizar os equipamentos inativos | Equipamentos inativos e ou inutilizados nas diferentes secções, ocupando espaço | Equipa de gestão + responsável pela secção | A definir | Secções | Identificar o equipamento inativo ou inutilizado. |
| Realizar matriz de competências aos colaboradores | Ausência de rotatividade dos operadores nas tarefas dos postos de trabalho | Responsável RH | A definir | Chão de fábrica e secções | Dar a conhecer as diferentes competências dos colaboradores. Alternar o posto de trabalho consoante a matriz de competências. Gestão Visual. Sistema de incentivos. |
| Avaliar a influência de fatores que condicionam a qualidade do produto final | Caraterísticas ambientais que condicionam a avaliação da cor (iluminação) e as qualidades do produto (temperatura, humidade, etc.). | Equipa de gestão + responsáveis pelas secções | A definir | Carvitin | Conhecer os fatores que exercem influência nas propriedades do produto final ao longo das suas fases produtivas. |
| | Ausência de informação quantificada e partilhada acerca da qualidade da matéria-prima e do produto final acabado; | | | | Registar de forma quantificada a qualidade da matéria prima para se antever o resultado da qualidade do produto final. |
| Investir na formação dos colaboradores | Falta de formação dos colaboradores | Equipa de gestão + especialistas da formação | A definir | Carvitin + local de formação na especialidade | Permitir aos colaboradores a participação em <i>workshops</i> ou períodos de formação sobre a área. |

| O quê? (What) | Porquê? (Why) | Quem? (Who) | Quando? (When) | Onde? (Where) | Como? (How) |
|--|---|--|----------------|---------------------------|--|
| | Falta de espírito crítico sobre os problemas que ocorrem diariamente, devido também à ausência de informação partilhada | | | | Possibilitar aos colaboradores a participação em workshops ou períodos de formação sobre temas relacionados com competências transversais. Explicar os indicadores e os resultados da empresa e como podem ser melhorados. |
| | Resistência à mudança, sobretudo na forma <i>top-down</i> , isto é, da equipa de gestão para o chão de fábrica | | | | Permitir a mudança dentro da organização, na perspetiva de melhoria contínua e de trabalho em equipa. |
| Apostar na aquisição de um equipamento de controlo da cor | Falta de equipamento adequado ao controlo da cor | Equipa de gestão + equipa de controlo da qualidade | A definir | Secção de controlo da cor | Fazer um estudo das vantagens e desvantagens da compra deste tipo de equipamento. Avaliar o custo do seu investimento e possível retorno. |
| | Avaliação subjetiva da cor | | | | Conciliar a avaliação do responsável por esta função com a avaliação do equipamento. |
| Documentar as possíveis avarias e paragens e os tempos médios associados | Avarias nas máquinas | | | | |
| | Paragens das máquinas, não dando lugar a atividade de processamento da malha | Equipa de gestão + planeamento+ responsáveis pelas secções | A definir | Secções | Haver ecrãs que permitam a visualização de indicadores de paragem das máquinas. SMED. <i>Standard Work</i> . Determinar uma forma de replaneamento da produção. |
| Documentar os tempos médios de <i>setup</i> | <i>Setups</i> elevados | | | | |
| Normalizar os procedimentos e o fluxo das operações | Tornar o fluxo da malha mais ágil, reduzindo as esperas, movimentações e transportes | Equipa de gestão + chão de fábrica + Alexandra | A definir | Carvitin | Reuniões de equipa. Documentar e normalizar o processo produtivo. <i>Standard Work. Rearranjo do layout.</i> |

| O quê? (What) | Porquê? (Why) | Quem? (Who) | Quando? (When) | Onde? (Where) | Como? (How) |
|--|---|------------------|----------------|---------------|--|
| Reduzir as distâncias percorridas com as atividades de transporte e com as de movimentação | Movimentações dos operadores na recolha das amostras na tinturaria e na preparação da malha para os acabamentos | Equipa de gestão | A definir | Carvitin | Rearranjar o <i>layout</i> das instalações. Reestruturar os circuitos. |
| | Distâncias percorridas no transporte dos carrinhos das malhas, sobretudo da zona da preparação da malha para a zona de tingimento | | | | |
| Reduzir as atividades sem valor acrescentado | Diversas atividades sem valor acrescentado para o produto final | | | | |
| Tornar o fluxo sequencial da malha mais natural e intuitivo | A disposição das máquinas é incongruente com o fluxo sequencial da malha | | | | |

5.1. Mecanismos de Controlo

Após as observações efetuadas no Capítulo 4, foi possível concluir a necessidade de um mecanismo de controlo apertado, de forma a reduzir alguns dos problemas mais visíveis e presentes na organização em análise. Por conseguinte, nesta secção pretende-se expor as propostas que vão ao encontro das necessidades encontradas no capítulo anterior, procurando encontrar alternativas e o respetivo plano de ação.

Em cada sugestão procurou-se explanar e justificar devidamente, tentando ajustar às práticas de gestão da qualidade e às ferramentas da Qualidade e do *Lean*.

5.1.1. Modelo de Diagnóstico de Gestão da Qualidade

Perante todas as sugestões e conclusões pertencentes a esta secção, emerge a necessidade de se sugerir um modelo de diagnóstico de gestão e controlo da qualidade que fosse possível de ser instrumento por parte de qualquer empresa, independentemente da sua natureza. Naturalmente, o que importa para este estudo é a sua aplicação à realidade da Carvitin. Porém, dado não ter sido abordada uma só espécie de problema, o modelo que se pretendia com esta subsecção tornava-se complexo.

Portanto, este modelo não consiste numa ideia original, mas antes numa junção de ferramentas do *Lean* e da Qualidade capazes de tornarem uma empresa autossuficiente, no que concerne à avaliação e ao controlo da qualidade. Não possui as características de um modelo habitual: fases e iterações entre elas. Trata-se antes de uma abordagem baseada em técnicas a serem utilizadas, que em conjunto, facilitam a inserção da preocupação com a qualidade nas empresas.

Na presença de um controlo da qualidade constante e com o objetivo de melhoria contínua, advém uma consistência na garantia dos requisitos e satisfação do cliente (APCER, 2015).

Em consonância com a Norma ISO 9001:2015, é sugerida uma abordagem por processos, na medida em que os processos são analisados e geridos como um sistema, contribuindo para a melhoria de desempenho da empresa. Através deste pensamento sustentado nos processos, existe uma melhor compreensão dos requisitos do cliente e a tentativa de os satisfazer incessantemente; um foco nos processos, salientando o seu valor acrescentado; um objetivo firme no aumento da eficácia do desempenho de cada processo, contribuindo para a melhoria da *performance* global da empresa; uma melhoria sustentada na informação e nos dados que a empresa possui.

Inserida nesta abordagem está o ciclo *PDCA*, uma ferramenta utilizada no controlo da produção para a solução de problemas e que assente nas suas 4 fases permite que uma empresa determine e implemente as suas oportunidades de melhoria, com a devida gestão dos seus recursos e processos. Neste sentido, cada uma das 4 etapas seria percorrida, com o auxílio de reuniões periódicas que incitassem o debate de ineficiências e de possíveis soluções. O objetivo é cada problema ser bem estudado para que a probabilidade de melhoria seja aumentada. O reinício do ciclo ou as suas iterações resultam da melhoria contínua que a empresa deve atender constantemente. É necessário um bom planeamento e um estabelecimento de objetivos e de recursos necessários para ir de encontro às necessidades do cliente, para que a sua implementação se aproxime do plano. Um plano bem construído permite uma monitorização mais eficaz dos resultados, na medida em que possibilita a comparação dos resultados obtidos e os pretendidos. Só desta forma é possível reportar aspetos e ações de melhoria (APCER, 2015).

A integração da qualidade como uma função importante na empresa requer que lhe seja atribuída a merecida atenção. A trilogia de Juran pode garantir este requisito, uma vez que estipula 3 fases que suscitam por si só a necessidade e a busca pela melhoria contínua: o planeamento da qualidade, o controlo da qualidade e a melhoria da qualidade. Assim, estudam-se e desenvolvem-se os processos de forma a atender às necessidades dos clientes, comparam-se os resultados obtidos com os estabelecidos nas metas da qualidade e atua-se na diferença. Por fim, analisam-se outras formas de melhorar a qualidade ao nível do desempenho do processo.

Para complementar esta abordagem sugere-se a documentação e a normalização dos processos através do *Standard Work*. Todavia, para que se possa utilizar esta técnica é necessário haver um estudo aprofundado das operações e dos seus tempos de ciclo, bem como do *WIP*. Esta análise e posterior documentação são conseguidas através da entreaajuda dos colaboradores do chão de fábrica¹⁸ ou *gemba*, da respetiva chefia e da equipa de gestão. A partir deste estudo seria possível a geração de outros documentos importantes, tais como os constantes da secção 5.3.

Apesar da empresa não ter o seu sistema de gestão da qualidade certificado pela ISO 9001 (nem por outro referencial) pode seguir os princípios e as boas práticas desta norma para poder alcançar melhores resultados.

¹⁸ Na linguagem do *Lean* o chão de fábrica também pode ser designado por *gemba*, que significa “o verdadeiro local”.

Este modelo pode ser conduzido pelo sugerido por APF (2015) que assenta em 6 fases: análise dos processos de gestão da qualidade (sustentada na trilogia de Juran), análise dos modos de falha e efeitos, matriz de causa-efeito, análise dos resultados, identificação de produtos não conformes e relatório final.

Ao se estabelecer um modelo prático e ao pô-lo em prática, desencadeia-se a possibilidade de haver mecanismos de controlo por parte de uma empresa.

Acrescenta-se ainda que qualquer uma das sugestões que se propõem nesta secção e nas seguintes contribuem para o aprimoramento deste modelo.

5.1.2. Testes de Composição da Malha

O diagnóstico realizado à situação atual da empresa permitiu concluir que a qualidade da matéria-prima se torna num fator vital para as fases posteriores do processo produtivo.

Na realidade, quando os clientes entregam o lote da malha no armazém da Carvitin, esta pode ser proveniente de fornecedores (malheiros) diferentes, podendo a qualidade da malha ser diferente. Dependendo das características da malha, a preparação da fibra para receber os corantes e os restantes produtos auxiliares pode requerer quantidades, tempos, máquinas, fatores ambientais e até mesmo produtos diferentes (Pacheco, 2016).

Pode haver situações em que a qualidade da matéria prima não seja boa, mas essa condição possa ser minimizada com a ajuda de uma boa preparação. Portanto, “em geral pode dizer-se que o controlo da qualidade dos materiais têxteis antes e após a preparação permite precaver o aparecimento de defeitos que muitas vezes só se evidenciam nas operações posteriores” (Pacheco, 2016).

No processo da tecelagem, um lote de matéria prima pode ser constituído por diferentes tipos de fio, que implicam rendimentos diferentes. Existem várias origens dos substratos, uma vez que cada colheita possui o seu período de maturação.

Para além da função comercial com a elaboração dos *lab dips* (externa), o LC tem essencialmente funções internas de apoio à produção. Uma vez que as funções do LC são internas, isto é, de apoio à produção, relação entre o LC e o departamento da produção deveria ser mais estreita com o intuito de se descortinarem os problemas e sugerirem alternativas, de se equilibrar a receita e de se otimizar o resultado em conjunto. Quando uma das partes detetar falhas, a comunicação com a outra parte deveria ser imperativa, obrigatória. Trata-se de objetivos comuns.

A sugestão de melhoria prende-se com o teste a malha aquando da sua receção, elaborando um *lab dip* para comparar o resultado deste com o aprovado em laboratório. Note-se que a malha utilizada no LC para a produção do *lab dip* para o cliente não coincide com a que chega para ser processada, podendo as suas características serem diferentes, originando rendimentos díspares. Se a cor obtida com o teste não for semelhante à do *lab dip* deve proceder-se a um acerto na receita que foi comparada com o padrão do cliente para ir mais próxima da realidade ao passar do LC para a produção. Este procedimento deve ser realizado sempre que entrem lotes diferentes de malha na fábrica.

Por outro lado, a malha fornecida pelo mesmo malheiro pode obter resultados discrepantes em máquinas diferentes, pois cada *Jet* pode ter uma relação de banho diferente, conduzindo a rendimentos diferentes. O objetivo da empresa é trabalhar com relações de banho mais baixas para utilizar menos água, menos produtos e reduzir custos.

No que concerne à perspetiva sobre os *Jets*, a ideia e o objetivo aproximam-se aos supramencionados, mas com ligeiras dissemelhanças. Numa primeira fase sugere-se que sejam feitos testes no laboratório aos lotes das matérias primas com a mesma receita para que possam ser denotadas as diferenças de intensidade. Estas desigualdades deveriam ser testadas e resultam do facto de os substratos apresentarem rendimento de corante diferente. De igual forma, na presença destas diferenças, o laboratório deve manter uma conduta que se prende com o acerto da receita para poder agrupar os lotes por substratos que evidenciem rendimentos idênticos, com o intuito de evitar os custos das remontas e das correções em produção na tinturaria. Em alternativa a isto, a empresa fornecedora deveria garantir o teste de composição da malha.

O LC deveria estudar a melhor receita para ser utilizada na partida, aproximando-se da cor padrão do cliente. Isto, porque se existe uma diferença significativa entre a receita e o padrão em laboratório, essa diferença manter-se-á na produção, dando origem a uma provável correção.

A possível implementação desta proposta implica que exista um espaço ou uma estrutura no armazém para proceder a essa análise, estando, por exemplo, 2 pessoas com experiência e conhecimento na área afetas a esse posto de trabalho.

O objetivo principal desta proposta de melhoria concilia a redução dos defeitos e a redução dos custos, oferecendo qualidade. Apesar desta operação se introduzir na fase inicial do processo e de se despendem algum tempo com a sua execução, prevê-se que a sua concretização resulte na deteção de defeitos na malha, conduzindo a uma redução de custos, de desperdícios e de tempo que já não é gasto com as correções de cor, associados aos corantes, aos produtos auxiliares, à energia empregue nas máquinas,

à água e às partidas que não estão a ser processadas quando estas ainda estão a ser reprocessadas ou corrigidas.

Dado não ter sido facultada informação necessária para se procederem aos cálculos, sugere-se um estudo devidamente fundamentado e informado que se proponha a determinar os custos inerentes a retrabalho (remontas e correções) e a compará-los com o investimento nesta nova operação do processo (estrutura, equipamento e mão-de-obra) e o seu retorno.

Para a obtenção de uma investigação mais profunda e mais próxima da realidade, sugere-se a participação em reunião de debate de temas relacionados com os problemas e possíveis soluções, de *brainstorming*. Encontros estes não apenas entre a equipa de gestão e os principais responsáveis, como também os operadores do chão de fábrica, que muitas vezes possuem informação crucial para a resolução de anomalias. Desta forma, promove-se o trabalho em equipa e a partilha de informação multidisciplinar, contribuindo para uma busca das reais causas-raiz e de alternativas para as soluções.

Uma ferramenta importante para atender seria a aplicação de *Standard Work*, ao existir uma norma de onde constassem os principais procedimentos e a sua ordem, para que existisse uma só forma de executar a tarefa. Deste modo, é possível estabilizar o processo, evitando oscilações e variabilidade. Como não foi possível a implementação desta proposta, apenas foi conseguida a normalização dos processos, através dos fluxogramas elaborados pelo autor, constantes da secção 3.7.

Presume-se, com a implementação desta proposta, que a empresa possa tirar proveito de uma redução de prejuízos e que auxilie a tornar alguns indicadores de desempenho mais aprazíveis.

5.1.3. Defeitos, Devoluções e Reclamações

Consultando a subsecção 4.1.3, facilmente se percebe que a cor incorreta surge como o principal defeito e importa, por tal motivo, estudá-lo e para poder contorná-lo e mitigá-lo. Para além deste existem outros defeitos que merecem a mesma atenção, pelo que apenas se procedeu à análise de causa-efeito para a cor não conforme, na subsecção 4.4.2.

A presença de defeitos implica ou uma devolução interna que dá origem a um reprocessamento interno ou uma devolução externa/reclamação por parte do cliente, que também resulta num reprocessamento. Todas estas consequências acarretam custos, que podem ser monetários ou não, tais como a perda de confiança do cliente e o atraso na entrega ao mesmo.

Um dos objetivos de uma organização para melhorar o seu desempenho passa por reduzir o número de devoluções por parte do cliente.

A reclamação é uma segunda oportunidade que o cliente dá à empresa para melhorar e o regresso da malha para a empresa para ser reprocessada representa custos que podem ser superiores aos ganhos.

Torna-se, por isso, essencial promover um mecanismo de controlo mais rigoroso no decorrer do processo produtivo, para que as falhas sejam detetadas atempadamente e antes da expedição para o cliente. Deste modo, evitam-se os efeitos negativos supramencionados e os custos adjacentes.

Propõe-se que haja reuniões periódicas entre os colaboradores mais experientes nesta temática para que os defeitos, as devoluções e as reclamações possam ser estudados e tentar perceber como podem ser mitigados. O *Standard Work* surge como um instrumento importante para que sejam evitados erros durante o processo produtivo. Neste sentido, sugere-se a elaboração de uma norma de utilização dos equipamentos e dos procedimentos a serem feitos em cada parte do processo, sobretudo no que se refere ao tingimento, por ser uma etapa crucial para evitar defeitos posteriores.

Em complemento do trabalho normalizado, acresce-se a sugestão da utilização de uma folha de registos de defeitos ou o registo informatizado de defeitos (Figura 86), como prática de gestão da qualidade, a fim de possibilitar o tratamento dessa informação na análise de prevenção e de solução de defeitos. Esta ficha seria preenchida pelo operador que fosse responsável pela inspeção com a ajuda da chefia, quando necessitasse. Este levantamento dos defeitos pode funcionar como mote para que a empresa passe a ter noção da percentagem de defeitos que ocorrem, os tipos de defeito que ocorrem com maior frequência e o número de ocorrências. É certo que no *software* há um registo do motivo das devoluções, mas torna-se ineficiente e ineficaz quando não é tratado com o objetivo proporcionar informação numa base de dados para serem divulgados numa perspetiva de auxiliar na resolução de problemas.


|  Ficha de Registo de Defeitos | | | |
|---|--|-------------|---|
| Total de Malha inspecionada | _____ Kgs | OS | _____ |
| Operador | _____ | Data | ___ / ___ / ____ |
| Tipo de Malha | Tipo de Defeito | | |
| Jersey | Aceite por razões comerciais | _____ | Malha a enrolar |
| Rib | Barrados | _____ | Malha com pelo |
| Felpa Americiana | Borboto/Pilling | _____ | Malha com pintas |
| Felpa Italiana | Branco Amarelecido | _____ | Malha sem elasticidade |
| Interlock | Caso 1/AC < 30 Kg/ Não desenvolver | _____ | Manchados |
| Favo | Cor dos acessórios diferentes da partida | _____ | Melhoramento do grau de branco |
| Jackard | Cor incorreta | _____ | Óleo na malha |
| Nastro | Degradé | _____ | Oxidada |
| Piquet | Destabilizada | _____ | Resultados do cliente diferentes dos nossos |
| Outro | Dimensões | _____ | Risca torta |
| | Encolhimentos | _____ | Riscos de lustro |
| | Enviesamento | _____ | Solidez à fricção |
| | Erro no processamento | _____ | Solidez à lavagem |
| | Esmeril carbono | _____ | Sujidade |
| | Espiralidade | _____ | Topos |
| | Foles | _____ | Toque áspero |
| | Gramagem | _____ | Torção |
| | Largura total | _____ | Trama |
| | Malha a enrolar | _____ | Vincos |

Figura 86 – Exemplo de uma ficha de registo de defeitos para usufruto da empresa.

Adicionalmente, após um estudo periódico dos defeitos, das devoluções e das reclamações e da sua evolução, sugere-se que essa informação seja partilhada para que haja maior envolvimento dos colaboradores em colmatar esse tipo de falhas, isto é, afixar num painel junto da produção ou num ecrã, recorrendo à gestão visual; o objetivo é que os trabalhadores da empresa percebam que os maus resultados podem ser revertidos com a ajuda, quer dos que pensam, quer dos que executam.

Uma outra prática que pode ser tida em conta é a visita do cliente à empresa, antes das partidas prosseguirem para a fase de acabamentos. Este exercício poderia facilitar a redução de devoluções e de reclamações, evitando todos os custos intrínsecos de gerar uma nova OS, de transporte, de reprocessar, etc.. Desta forma, só avançava do *lab dip* para a produção uma só partida, tendo o cliente de aprovar ou reprovar uma só, impedindo que todas as partidas sofressem o reprocessamento. O facto desta hipótese acarretar um tempo de espera, pode evitar todas aquelas horas associadas ao retintimento ou à descarga da cor, bem como os gastos associados.

Uma das razões pelas quais a cor não sai bem na primeira vez, de acordo com os colaboradores experientes da empresa é a não aposta em corantes com maior reprodutibilidade e em produtos auxiliares mais eficazes, por implicar um custo maior. Porém, um investimento em corantes mais caros poderia conduzir, para além de uma menor percentagem de corante, a um maior rendimento da cor e,

consequentemente, à redução de prejuízos nas fases consecutivas do processo produtivo (menos tempo a tingir, por exemplo). Para justificar este valor, foi feita uma análise a duas receitas para a mesma cor, mas com corantes diferentes, conforme a Tabela 22. A partir dela podemos concluir que apesar do acréscimo no custo do corante em 20,44% ($((0,416-0,345)/0,345)$) e, consequentemente, na receita em 10,59% ($((0,731-0,661)/0,731)$), a percentagem de corante utilizado na receita reduz em cerca de 33,53% ($((3,39-5,1)/3,39)$). As fórmulas para o seu cálculo constam do Anexo XX.

Tabela 22 – Diferença de percentagem e de custo entre gamas de corantes diferentes.

| Produto A | | | Produto B | | |
|-----------|------------------|---------|-----------|------------------|---------|
| Corantes | Concentração | Custo | Corantes | Concentração | Custo |
| A | 1,00000% | 0,083 € | D | 0,38000% | 0,046 € |
| B | 0,70000% | 0,051 € | E | 1,05000% | 0,159 € |
| C | 3,40000% | 0,211 € | F | 1,96000% | 0,212 € |
| | 5,10000% | 0,345 € | | 3,39000% | 0,416 € |
| | Total da receita | 0,661 € | | Total da receita | 0,731 € |

Uma outra sugestão passa pela utilização de uma gama de corantes que possibilita o tingimento e o branqueio em simultâneo, para fibras celulósicas e processos diretos. Esta informação proveio da responsável pelo LC que teve uma formação e onde lhe foi transmitida esta atualização. Ao optar por esta gama, o tingimento inicia com um banho a 40°C, entram os produtos auxiliares de desengolagem, anti redutor, estabilizador, anti vinco e os produtos da meia branqueação (água oxigenada, soda cáustica e equalizador). Estes são tratados durante 10 minutos. Em seguida, adicionam-se os corantes (a tricómia) e a temperatura sobe até aos 98°C (com gradiente de 1-2°C/minuto) e trata durante 30 minutos a 98°C. No final, adiciona-se o sulfato de sódio e é tratado durante 30 minutos a 98°C. Desta forma, é desnecessário ensaboar, o que reduz a água 2 vezes: no branqueio e no ensaboamento. Isto, porque em cada procedimento, a água sai da máquina e volta-se a encher uma nova quantidade de banho.

No que respeita à gramagem da malha, durante o processo de ramulagem são cortadas rodela para serem pesadas e para se controlar a gramagem. Porém, esses valores deveriam ser registados numa base de dados para que quando fosse necessário efetuar as mesmas alterações aos parâmetros da râmula, se soubessem quais foram essas variações e os motivos. No fundo, evitar-se-iam sobreprocessamentos, isto é, tarefas em excesso. Em casos semelhantes, a base de dados poderia ser consultada e o histórico poderia auxiliar a resolver pequenos problemas antes de ramular, sem se andar

a testar. Algumas das malhas, dependendo do cliente, não são testadas ao nível da estabilidade dimensional nem da cor. A empresa deveria garantir testes para todos os clientes.

Um outro aspeto a atender é a avaliação dos fatores que condicionam a qualidade do produto final, começando por conhecê-los e discuti-los em reuniões de equipa. Sugere-se também que exista um método de registar de forma quantificada a qualidade da matéria-prima (confrontar com a subsecção 5.1.2) para que o resultado da qualidade do produto final possa ser antevisto. O objetivo é que sejam debatidos os fatores que influenciam as propriedades do produto final ao longo das fases do processo produtivo, de modo a poderem ser mitigados.

A empresa realiza testes de controlo da qualidade final relacionados com a estabilidade dimensional, cujos resultados, por vezes, estão completos quando a malha já se encontra no cliente. Deveria existir um método que impedisse que a malha saísse da empresa sem terem sido realizados os testes de controlo da qualidade.

Uma outra sugestão passa por fazer a operação de revista nas partidas para que possam ser detetados os defeitos mais facilmente e antes de serem expedidas.

Existe um outro aspeto a ter em atenção e que pode melhorar a qualidade do produto final no que respeita aos seus resultados. A guia da OS, de entre outra informação, contém a gramagem e a largura pretendidas pelo cliente. Esses requisitos pretendem-se atingidos no produto final. Todavia, o que sucede é que os operadores da râmula de termofixar (fase inicial do processo produtivo), por vezes, parametrizam a máquina de forma a obter aqueles requisitos. Deveriam ter maior atenção, uma vez que o lote da malha ainda vai sofrer muitas operações que o podem desviar dessas características. Para o operador da râmula que vai conceder o acabamento final torna-se difícil conseguir atribuir parâmetros que permitam alcançar as exigências do cliente, quando a margem já ficou diminuída.

Por último, sugere-se que se proceda a um estudo das vantagens com a utilização de um colorímetro, que apesar de um investimento com célere retorno a empresa ainda não investiu nesse equipamento por razões desconhecidas ou que podem estar relacionadas com a falta de conhecimento e de visão para a melhoria contínua. Este equipamento permitiria obter de uma forma económica e rápida dados de cor, como o desvio da cor em relação ao padrão e providenciar informação objetiva de critérios de qualidade e de aceitação de cor. No instante em que o lote de malha terminasse de ser tingido o colorímetro poderia ser utilizado para comparar essa cor com a do padrão, segundo critérios imparciais. No LC é utilizado o espectrofotómetro, por isso, já que na fase embrionária do processo se recorre a um instrumento que exhibe um resultado objetivo, nas fases posteriores poderia ser utilizado o mesmo

método. Se o cliente, por ventura, viesse a reprovar a cor, a empresa estaria munida com um fundamento objetivo, que seria o resultado do aparelho.

5.1.4. Solidez do Tinto à Lavagem

Na subsecção 4.4.3, foram expostas as diferentes hipóteses que poderiam estar adjacentes aos maus resultados.

Estudaram-se 98 provetes divididos entre 22 OS com a finalidade de se obterem conclusões sobre a possível causa dos maus resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem da saída da secadeira e da râmula, contrariamente aos obtidos na tinturaria. Mais do que um objetivo de matéria têxtil, a análise destinava-se a descortinar um método que reduzisse a probabilidade desta anomalia.

A síntese da informação encontra-se nas Figura 87 e Figura 88, na forma de extratos de tabelas completas que constam do Anexo XXI-Anexo XXIV.

| | A | B | C | D | E | F | G | H |
|----|-----------|---------------|--------------|------------|-----------|------------------|---------------|----------------------|
| | Cor | Tipo de malha | Composição | Tinturaria | Secadeira | Râmula/ Calandra | Nº de Ensaios | Média dos Resultados |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | Royal | Interlock | 100%PES | 2 | 0 | 2 | 4 | 4,67 |
| 3 | Rato | Felpa | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 4,67 |
| 4 | Turquesa | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 0 | 2 | 2 | 4,67 |
| 5 | Fuchia 2 | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 0 | 2 | 2 | 4,67 |
| 6 | Preto | Felpa | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 2 | 4 | 4,67 |
| 7 | Fuchia 2 | Felpa | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 4,58 |
| 8 | Marinho 4 | Felpa | 70%CO 30%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 4,54 |
| 9 | Turquesa | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 2 | 4 | 4,52 |
| 10 | Royal | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 2 | 4 | 4,49 |

Figura 87 – Extrato da tabela produzida em *MS Excel* com a média dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem por OS.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | I |
|----|----|-----|------------|--------------------------|-----------------------|------|----------------------|------|------------------------------|------|-------|------|---|
| | Nº | Cor | Composição | Multifibras (Resultados) | Grau Saída Tinturaria | | Grau Saída Secadeira | | Grau Saída da Rámula (120°C) | | Média | | |
| | | | | Substrato | 40°C | 50°C | 40°C | 50°C | 40°C | 50°C | | | |
| 1 | | | | Acetato | 4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 3,67 | | |
| 2 | | | | Algodão | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | | |
| 3 | | | | Poliamida/Nylon | 3-4 | 3 | 3-4 | 3-4 | 3 | 3 | 3,25 | | |
| 4 | | | | Poliéster | 4 | 3-4 | 4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 3,75 | | |
| 5 | | | | Acrílico | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4,25 | | |
| 6 | | | | Lã | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4,25 | 3,86 | |
| 7 | | | | Acetato | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,00 | | |
| 8 | | | | Algodão | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,50 | | |
| 9 | | | | Poliamida/Nylon | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,50 | | |
| 10 | | | | Poliéster | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,50 | | |
| 11 | | | | Acrílico | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,50 | | |
| 12 | | | | Lã | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,50 | 4,58 | |
| 13 | | | | Acetato | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | | |
| 14 | | | | Algodão | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,50 | | |
| 15 | | | | Poliamida/Nylon | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | | |
| 16 | | | | Poliéster | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | | |
| 17 | | | | Acrílico | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,00 | | |
| 18 | | | | Lã | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,50 | 4,33 | |
| 19 | | | | Acetato | | | | | 5 | 5 | 5,00 | | |
| 20 | | | | Algodão | | | | | 4-5 | 4-5 | 4,50 | | |

Figura 88 – Extrato da tabela produzida MS Excel dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem, com a média por substrato e por OS.

Por seu turno, a Tabela 23 exhibe uma síntese dos resultados para cada fase do processo onde foi efetuado o teste e para cada temperatura a que se realizou o teste.

Tabela 23 – Resumo dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem por fase do processo e por temperatura.

| Média | 40°C | 50°C |
|------------|------|------|
| Tinturaria | 4,28 | 4,2 |
| Secadeira | 4,12 | 4,12 |
| Rámula | 4,07 | 4,02 |

A responsável pelo laboratório do controlo da qualidade auxiliou com a atribuição dos valores da escala de cinzas, uma vez que possui a formação e o conhecimento necessários.

Após uma análise atenta efetuada a cada uma das tabelas com os resultados, é possível extrair algumas ilações.

Numa perspetiva global sobre os resultados percebe-se que foi o substrato poliamida/nylon que ficou mais manchado. Tentou-se obter um parecer técnico com alguém experiente na área¹⁹, apesar da carência de dados, e a mensagem passada relaciona-se com o facto de o corante disperso (tipo de corante que tinge a poliamida) não ter ficado bem fixado na malha testada e ter saído para a poliamida. O corante não deve ter ficado bem fixado no poliéster devido às elevadas temperaturas a que passou na secadeira e posteriormente na râmula, que fazem sublimar o corante disperso, situando-se na superfície. A partir daqui, o corante entra na poliamida do multifibras durante o teste de solidez à lavagem. Para evitar este tipo de problemas, o tratamento redutor que é efetuado no tingimento de poliéster deve ser bem feito.

Embora não se tenham corroborado nem refutado as hipóteses 2, 3 e 4, parece que pelo menos a 1 foi corroborada.

Na ótica das fases do processo produtivo onde foi efetuado o teste de solidez, verifica-se que existe uma tendência para os resultados serem piores para temperaturas mais elevadas (resultados 40°C > resultados 50°C). Além disso, conforme se avança no processo produtivo, os resultados também tendem a ser piores, devido às altas temperaturas por que a malha sofre.

Para este problema, a sugestão passa por examinar a possibilidade de criar um mecanismo de controlo nas máquinas de secar e de ramular, que impeça a malha de avançar caso a temperatura exceda o limite máximo estudado, neste caso em específico, para o poliéster. As máquinas passariam a ter um programa devidamente parametrizado que evitasse a passagem da malha com temperatura não desejáveis. Este engenho poderia ser sonoro, poderia não deixar mesmo a máquina avançar ou não deixar inserir um valor da temperatura superior ao estipulado. Para se estabelecer este valor e conceber esta mecânica torna-se impreterível o agendamento de reuniões entre os que detêm o conhecimento necessário e a equipa de informática para se analisar a sua capacidade ou não de êxito.

Numa abordagem de engenharia, o importante é encontrar o problema, estudá-lo, tentar chegar a uma possível solução e avançar com a mesma para se verificar se resulta ou não. Resultando, reavaliam-se os dados e se o investimento tem retorno; não resultando procede-se a uma iteração deste ciclo, na tentativa de melhorar sempre. Em conformidade com este mecanismo, seria relevante, até mesmo por uma questão de base de dados, registar a que temperatura passam as malhas em cada uma das

¹⁹ Conversou-se com a Prof^a Doutora Noémia Pacheco, Diretora do Mestrado Integrado em Engenharia Têxtil, da Universidade do Minho.

máquinas. Somente com a sua existência será possível sustentar a investigação e comparar o antes e o após a sua implementação. Este controlo da temperatura não existe, pelo que o seu registo deixa de estar no sistema no final de um certo período de tempo.

As malhas reprocessadas apresentam maior probabilidade de não beneficiar de boa solidez, constituindo um aspeto com significância e que interliga esta subsecção à anterior.

5.1.5. Registo de Informação

Uma organização que pretenda oferecer qualidade tem uma necessidade intrínseca de registar a informação para que após o devido tratamento possam ser extrapolados dados importantes para o seu bom funcionamento e para a sua continuidade.

Porém, na Carvitin, existe uma dificuldade que se prende com a obtenção de informação: ou é inexistente ou não é facultada por motivos de uma cultura organizacional fechada/reservada ou não se tira proveito das potencialidades do sistema de informação que possuem. Durante o projeto e uma vez que o acesso a alguns dados era imperativo para uma análise desta dimensão, este entrave foi sentido, sendo a inserção desta sugestão na dissertação imprescindível.

Conforme foram surgindo as necessidades de recolher a informação durante este estudo, mais foi notória a inexistência de coerência entre as diferentes secções, isto é, o *software* do departamento de planeamento da tinturaria possuía uma informação incongruente com a informação do *software* do departamento do controlo da qualidade final. Portanto, o levantamento de informação para o posterior tratamento foi dificultado, tendo sido fundamental criar um mecanismo por parte do autor para obter a informação.

Então, para haver informação fidedigna e coerente entre todas as secções de modo a existir uma boa base de dados, sugere-se que organização providencie aos seus colaboradores, desde a equipa de gestão até aos operadores do chão de fábrica, *workshops* sobre as suas atualizações, propriedades e potencialidades para que possam usufruir do *software* de que dispõem. A partir do momento em que existe conhecimento sobre as diversas funcionalidades, é mais fácil de fazer tratamento de dados e ter usufruto deles.

Já foi mencionado o registo dos defeitos e das gramagens das rodela, visto constituírem um dado importante para a empresa e que ainda não existe, de momento.

O principal objetivo é o de a empresa caminhar no sentido da indústria 4.0, proporcionando uma melhor comunicação entre as máquinas, o *software* e as pessoas. A par deste incentivo, a organização beneficia de um melhor desempenho e de um processo mais eficiente e autónomo.

À informação que já existe, sugere-se que seja melhorada e que se faça uma triagem através de uma reunião em equipa para se perceber que informação é realmente importante para a empresa poder trabalhar e usufruir da mesma.

5.2. Reuniões ou Círculos de Controlo da Qualidade

Quando se fala em reuniões de equipa ou – num termo mais técnico – círculos de controlo da qualidade, não se espera que sejam apenas encontros para cumprimento de horário e de função de trabalho. O objetivo é torná-las produtivas na busca de problemas e da sua resolução. Para tal, é necessário o cumprimento de certas regras e métodos que organizam o trabalho de equipa e para que o tornem eficaz. Essas regras e métodos devem ser capazes de estruturar as reuniões, definindo as responsabilidades de cada elemento da equipa e os procedimentos e regras de funcionamento.

As reuniões devem ser bem preparadas com antecedência, por exemplo, elaborando previamente um diagrama de causa efeito ou um relatório A3, para a tornar rentável e para poder haver uma conclusão final e que conduza a efeitos no futuro.

Um relatório A3 consiste numa folha A3 que se encontra pré-preenchida antes das reuniões para facilitar a condução da discussão, onde se encontram inscritas as seguintes informações:

- contextualização do problema;
- situação atual;
- objetivos e metas;
- análise;
- sugestões de melhoria;
- plano de ação; e
- avaliação.

Deve também ser estabelecido um líder para que sejam bem moderadas e focadas nos objetivos particulares de cada uma das reuniões. A par disto, deve ser definida uma periodicidade para as reuniões, de acordo com as necessidades da empresa e do seu sistema de qualidade.

Os principais objetivos destas reuniões prendem-se com:

- permitir o crescimento individual, despertando a utilização do seu potencial;
- promover o envolvimento dos colaboradores nos assuntos da empresa, estimulando um ambiente de satisfação no trabalho;
- alertar para a responsabilidade e importância de todos os colaboradores da empresa para o seu bom funcionamento e desempenho;
- consolidar as relações humanas na empresa para que haja mais propensão a debater assuntos sem receios;
- retirar frutos das reuniões de modo a melhorar a produtividade e a reduzir os custos, contribuindo para a melhoria do desempenho global.

No caso concreto em análise, a empresa beneficiaria das reuniões periódicas, no sentido em que se iriam debater assuntos como a seleção dos melhores corantes e produtos auxiliares em termos de reprodutibilidade na produção, o estudo mais aprofundado e em diferentes perspetivas sobre problemas mais frequentes na empresa, etc. O envolvimento dos operadores permite que se sintam parte integrante da organização e que sintam que possuem um papel fundamental para a continuidade da empresa. Uma empresa que valoriza o seu potencial humano só pode arrecadar proveito disso, uma vez que as pessoas que estão junto e vivem de perto a produção conhecem melhor os problemas e poderão saber formas de os resolver e desta forma consciencializam-se da existência destes problemas e da necessidade de qualidade. Além disso, a relação entre os operadores e a chefia poderia tornar-se mais estreita, o que facilita a comunicação diária dentro da fábrica e gera a oportunidade de *feedback* após a implementação de alguma ideia de melhoria. Acresce também a possibilidade de os trabalhadores se sentirem mais motivados por participarem nas decisões da empresa.

A criação de um momento onde são permitidos o *brainstorming* e o debate de ideias, para além de estimular o trabalho em equipa, gera um hábito nas pessoas de olhar para os problemas de outra forma, fomentando o sentido e espírito críticos. Desta forma, pode haver lugar para um espaço de partilha de sugestões e de ideias (caixa de sugestões e ideias), que em debate proporcionam a experiência e a visão multidisciplinares que só contribuem para uma melhor resolução dos problemas.

Estas reuniões poderiam ajudar a melhorar a comunicação existente entre o LC e a secção da tinturaria, uma vez que o resultado da produção e a qualidade da cor dependem da sua interação e entreajuda.

Nas reuniões deveria haver também uma sequência de assuntos a ser tratados, incluindo a avaliação da implementação das propostas, onde a diferença entre os resultados alcançados e os pretendidos se designa de *lean* e constitui os aspetos a serem melhorados, dando continuidade ao ciclo *PDCA*.

Não se deve descurar que as reuniões podem ser alicerces para a melhoria da produtividade e do desempenho da empresa, sobre as quais resulta um aumento da sua competitividade. Isto porque a busca constante da resolução de problemas relacionados com não conformidades reduz os custos associados à não qualidade (Ramos, 2003).

Associado ao trabalho em equipa e à motivação dos colaboradores estão os incentivos. No que respeita à caixa de sugestões e ideias, aqueles que gerassem melhores resultados para a empresa, isto é, possíveis de serem implementadas com sucesso, o seu autor deveria ser recompensado monetariamente ou com períodos de folga.

Com o intuito de complementar esta proposta, sugere-se a utilização de um modelo criado por Eira (2014), em que divide um programa de sugestões em 4 fases, baseadas no fluxograma de Figura 89:

- 1ª fase: apresentação da ideia às chefias, através da redação e colocação da ideia numa caixa de sugestões e ideias;
- 2ª fase: recolha e pré-avaliação das propostas, de forma a haver uma triagem das sugestões;
- 3ª fase: avaliação técnica da proposta, de forma a planear e a definir a sua implementação, recorrendo à ferramenta relatório A3;
- 4ª fase: feedback ao autor, independentemente da sua proposta ter ido aprovada ou não.

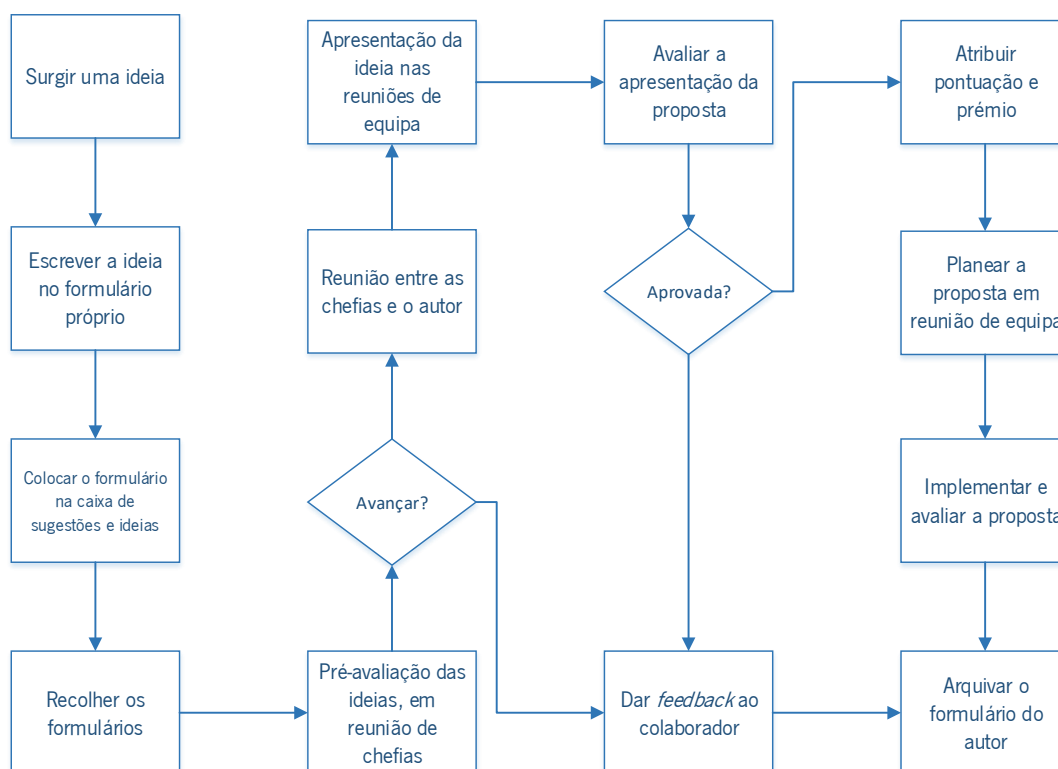


Figura 89 – Fluxograma do programa de sugestões (adaptado de Eira, 2014).

5.3. Trabalho Normalizado – *Standard Work*

Por mais do que uma vez se abordou a necessidade de se recorrer ao *standard work*. Para além dos exemplos já anteriormente abordados, no decorrer da observação do processo, constatou-se que existe uma só pessoa incumbida do corte das amostras para os testes. Se por um lado é uma tarefa exigente para uma só pessoa, por outro lado mais nenhuma pessoa pode substituí-la por desconhecer as operações associadas. Esta função possui vários requisitos que devem ser cumpridos para que o teste seja bem realizado e para que os resultados possam ser devidamente registados no *software*.

Tanto para esta situação como para as outras, os procedimentos, as tarefas e as operações de cada processo devem ser documentados para só existir uma maneira de os realizar. A variabilidade do processo está associada à falta de uma sequência organizada dos procedimentos e a grande variedade de malha impele a uma definição normalizada do trabalho (Lopes, 2012).

As tarefas normalizadas asseguram a consistência do nível da qualidade, ajuda a manter o ritmo de produção e possibilita a comparação para se poder implementar uma estratégia de melhoria contínua (Toyota, 2016).

Na tentativa de avançar com esta proposta, e após se ter observado todo o processo de forma detalhada, elaboraram-se os fluxogramas de cada parte do processo com todas as suas operações e procedimentos e preparou-se um modelo de um fluxograma funcional onde está previsto o registo de todas as operações, tempos e distâncias associadas ou para o tipo de malha, ou para o tipo de processo de tingimento (reativo, disperso ou ácido), etc. No entanto, devido à diversidade de procedimentos e de outros fatores, não foi possível determinar a duração de cada operação nem o WIP.

Em auxílio desta ferramenta está a implementação dos 5S sobretudo para a zona do LC e do armazém de produtos químicos. Existem muitos produtos que possuem rótulos e cuja organização deveria favorecer a sua identificação. Assim sugere-se que numa primeira fase se separe os produtos a serem utilizados dos inúteis/inutilizados, reservando espaço para os primeiros, devidamente identificados com os seus rótulos; em seguida colocam-se os produtos por ordem de utilização e por identidade (famílias de produtos), organizando e identificando os locais dos produtos (por exemplo, corantes remazol separados dos corantes everzol); esta organização e ordenação deve estar em congruência com a limpeza do espaço, proporcionando uma satisfação de quem usufrui do mesmo; as duas últimas fases implicam uma predisposição dos colaboradores em manter o espaço com aquelas 3 condições iniciais, criando uma forma consistente de realizar tarefas para conservar os sentidos de organização, ordem e limpeza.

Para a 4ª fase de padronizar, sugere-se que se utilizem as instruções de trabalho para documentarem de forma simples os procedimentos de trabalho, onde normalmente se recorre à informação visual (recurso a imagens) para facilitar a memorização e associação.

A última fase do programa dos 5S – disciplinar – compromete cada um dos colaboradores a contribuírem para a manutenção da aplicabilidade dos 5S. Deveria surgir um sistema de incentivos e de punições em que quem contribuisse para a continuidade da limpeza seria beneficiado com uma pausa e o colaborador menos empenhado seria punido com a limpeza do espaço durante o seu turno, por exemplo. O objetivo é gerar uma rotina nas pessoas de forma a ganharem interesse por esta dinâmica que torna as funções de trabalho mais organizadas e fluídas.

As instruções de trabalho também estão intimamente relacionadas com o *Standard Work* pelo que se sugere a sua utilização na empresa em estudo, em locais como o primeiramente frisado nesta secção: função de corte das amostras para os testes e realização dos testes. Existem muitas especificidades associadas a esta tarefa, tais como, a separação entre as amostras e as partidas, o registo no *software*, o coser das peças para teste, o colocar as peças a lavar, não descurando as temperaturas associadas ao tipo de fibra, etc. Como se pode comprovar, um dia que a pessoa que ocupe este lugar saia da empresa, torna-se difícil a substituição da sua função.

Sugere-se ainda a implementação de *lean office* nos *e-mails*, sobretudo aos trocados pelo LC, uma vez que quase a sua totalidade é impressa, podendo alguma parte ser desnecessária. Os colaboradores responsáveis pelo LC em conjunto com a equipa de informática deverão contribuir para a implementação desta proposta, no sentido de criar marcadores no *e-mail* referentes aos diversos clientes, se se referem a aprovações ou a pedidos de elaboração de *lab dip*, etc. Assim, sempre que pretendessem procurar um *e-mail* do cliente x, dirigiam-se diretamente ao marcador daquele cliente.

Existem outras situações em que a presença do *lean* seria pertinente, como é o caso da não utilização das potencialidades que o sistema de gestão de informação pode facultar. Entre o LC e o departamento da tinturaria, a passagem das receitas finais poderia ser feita via *software*, porém os colaboradores necessitam de se deslocar fisicamente para as ir buscar. Ao mesmo tempo que se evitavam deslocações, também se evitava a impressão de papel desnecessária e existiria um registo e um acesso diretos à receita. A malha que é cortada sobretudo nos processos de secagem e de ramulagem deveria ser melhor controlada, pelo que se sugere a criação de uma norma de trabalho, com o intuito de ser cortada a quantidade necessária e suficiente à produção e avaliação dos testes.

A zona de armazém deveria estar melhor delineada em termos de colocação das paletes com os rolos de malha rececionados. Os espaços para cada cliente deveriam, antes de mais, não serem coincidentes e deveriam estar devidamente balizados para que fosse mais fácil a procura da partida para iniciar o seu processo. Atualmente, é preciso despende algum tempo na procura da OS por não estar afeta a nenhum local específico. A gestão visual merece aqui destaque, uma vez que facilita a definição destes espaços. Junto das máquinas de abrir e preparar a malha, para evitar que o operador vá e venha da zona de armazém para o seu posto de trabalho em cada partida, sugere-se que o número de partidas que se encontram no espaço contíguo das máquinas se posicionem 3 OS prontas para verem iniciado o seu processo, reduzindo os tempos de movimentações e de transporte.

Naturalmente se aduz que a presença de um pensamento *lean* na Carvitin é quase ínfima e desprovida de qualquer interesse. É, portanto, sugerida a formação dos colaboradores em aulas de *Lean Production* para que os seus objetivos vitais para o funcionamento da empresa e para a melhoria evidente do seu desempenho fossem notórios.

A variabilidade do processo é reduzida se executarmos as operações e os procedimentos sempre da mesma forma.

5.4. Gestão Visual

Esta ferramenta facilita a leitura dos colaboradores por apresentar a informação de forma intuitiva e rápida.

Uma das propostas de melhoria passa por instalar os painéis digitais *andon* nos setores da produção para que os colaboradores possam ter conhecimento de indicadores importantes, como a produtividade por turno, peças com defeito, o objetivo diário, ou outros. A Tabela 24 e a Figura 90 exibem um exemplo da informação que poderia constar de um painel *andon*. Esta implementação requer a combinação de ideias e sugestões entre a equipa de gestão, as chefias e a equipa de informática para se selecionarem as melhores alternativas em termos de indicadores a serem projetados na produção.

Sugere-se a possibilidade de a informação constante do painel poder ser consultada nos *smartphones* das chefias e do patrão para que, a qualquer momento, possam visualizar que partida está a ser processada, o estado da encomenda, a quantidade de não conformidades, etc. Estudar a hipótese de informaticamente isso ser possível juntamente com a geração de gráficos e tabelas dinâmicas que facilitassem a obtenção de indicadores importantes.

Tabela 24 – Sugestão de indicadores a constar do painel andon.

| Turno | Objetivo | Produção | Bom | NC | Diferença | % |
|-------|----------|----------|-----|-----|-----------|--------|
| 1 | 1000 | 850 | 790 | 60 | 210 | 79,00% |
| 2 | 1500 | 756 | 733 | 23 | 767 | 48,87% |
| 3 | 1200 | 1123 | 985 | 138 | 215 | 82,08% |

*NC Não Conforme

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-------|----------|----------|-----|----------------|----------------|----------------|
| 1 | Turno | Objetivo | Produção | Bom | NC | Diferença | % |
| 2 | 1 | 1000 | 850 | 790 | =LC[-2]-LC[-1] | =LC[-4]-LC[-2] | =LC[-3]/LC[-5] |
| 3 | 2 | 1500 | 756 | 733 | =LC[-2]-LC[-1] | =LC[-4]-LC[-2] | =LC[-3]/LC[-5] |
| 4 | 3 | 1200 | 1123 | 985 | =LC[-2]-LC[-1] | =LC[-4]-LC[-2] | =LC[-3]/LC[-5] |
| 5 | | | | | *NC | Não Conforme | |

Figura 90 – Tabela produzida em MS Excel, exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo dos indicadores.

Existem outras informações que poderiam ser colocadas num painel físico com o objetivo de as pessoas facilmente identificarem a situação sem estarem propriamente familiarizadas com ela. Exemplo disso pode ser a partilha do número de impressões feitas por dia e o custo associado – monetário e em número de árvores; a ideia seria colocar esse tipo de informação de forma a chocar e a conduzir os colaboradores a pensarem no assunto antes de darem ordem de impressão.

Outra sugestão passa por na zona de preparação da malha, ou seja, no armazém, o pavimento passar a conter umas marcações que delineassem o espaço para as paletes para que se possa conhecer os trajetos onde é seguro conduzir o empilhador.

No que respeita às máquinas inutilizadas, estas deveriam conter uma etiqueta de cor vermelha para que os colaboradores possam facilmente decifrar que o equipamento não está em uso, cumprindo a primeira fase da ferramenta dos 5S – separar.

Após existir um método objetivo de avaliar o desempenho do processo produtivo, sugere-se que sejam atribuídos aos trabalhadores sistemas de incentivos para os colaboradores mais produtivos e que essa lista seja afixada no painel físico. Isso poderia contribuir para uma maior motivação dos colaboradores no horário de trabalho.

Por fim, sugere-se que o painel físico também seja utilizado para afixar gráficos que demonstrem as diferenças entre os resultados alcançados e os pretendidos, ao nível da produção ou de outros aspetos. Desta forma, cada colaborador teria acesso a esta informação e poderia sentir-se motivado ou a redigir

uma sugestão na caixa de sugestões e ideias ou a fazer por melhorar o desempenho no seu posto de trabalho.

O objetivo que advém com a implementação da Gestão Visual, para além de facultar informação de uma forma mais fácil e intuitiva, prende-se também com o facto de consciencializar o trabalhador para questões essenciais relacionadas com a empresa, enfatizando o sentido de envolvimento e de presença importante na organização e de incitar o espírito competitivo na tentativa de superação entre os colaboradores.

5.5. Medição de Indicadores de Desempenho

A essência do Capítulo 4 permitiu inferir que para todas as empresas o cálculo de indicadores e a respetiva interpretação tornam-se indispensáveis.

5.5.1. *KPI*

O cálculo de *KPI* disponibiliza informação pertinente para que um gestor conheça o desempenho de cada etapa do processo, reúne informação importante mais fácil de compreender e mais transparente pelo facto de os resultados serem divulgados, poderá ajudar a encontrar *bottlenecks* (gargalos da produção) e constituem uma medida através da qual uma empresa se pode sustentar e planear ações futuras.

De um modo geral, os indicadores de desempenho permitem a monitorização dos processos e por consequência apoiam a tomada de decisão (operacionais, táticas ou estratégicas).

É importante referir que não existe uma forma tácita e taxativa de calcular os *KPI*, o que também pode resultar numa dificuldade na comparação, pelo que não devem ser dúbios, mas sim claros e sem provocar erros de interpretação.

A empresa em análise necessita de constituir uma base de dados fidedigna que permite conhecer diferentes dados, tais como a duração de determinado procedimento, o custo de uma reclamação, as temperaturas a que passaram as malhas na secadeira e na râmula, o percurso efetuado pelas OS, etc. Todas estas informações se tornam relevantes quando se trata de responder a questões como a produtividade, a eficiência e a eficácia do processo, os desperdícios, o custo das reclamações/devoluções, etc. Estes aspetos estão a ser mencionados, porque apesar de terem sido calculados na secção 4.2, carecem de informação mais aproximada da realidade para que a leitura sobre o indicador possa apontar para um aspeto importante do desempenho do processo. Com a ausência de

dados, a interpretação que se tem sobre um indicador deste tipo apresenta fragilidades e poderá não estar a transmitir a verdadeira realidade da empresa.

No caso da secção da tinturaria, se a empresa possuísse a informação sobre a malha que foi processada em cada *Jet*, a velocidade a que processou, as temperaturas inicial, intermédia e final, a quantidade de malha em espera para ser processada, etc. – ou na sua posse, fosse devidamente tratada – a rentabilidade da máquina seria conhecida. Esta e outras informações seriam relevantes para otimizar o desempenho de cada *Jet*, contribuindo para um melhor desempenho do gargalo do processo de tingimento e acabamento de malha, que é a secção da tinturaria.

A maior parte dos dados obtidos para o cálculo dos indicadores partiram de um rastreamento manual da parte do autor, por ter sentido dificuldade em encontrar essa informação, para além do difícil acesso (cultura organizacional fechada). Sugere-se, então, um melhor aproveitamento das faculdades do *software* se, que no futuro proporcione uma recolha de dados mais imediata, através de uma exploração sobre a informática. Este melhoramento do registo de dados e de tratamento dos mesmos traz benefícios para a empresa, pois *“It is not possible to manage what you cannot control and you cannot control what you cannot measure!”* – Peter Drucker (Weber & Thomas, 2005).

Numa ótica de engenharia industrial despontam questões, como: que dados importam avaliar?, como podem estar sistematizados os dados e interligados entre os diferentes departamentos?, isso implica investimentos? Quais?, etc. Ou seja, antes de se focar na recolha dos dados, é importante perceber que dados são importantes e que forma existe para os sistematizar e sincronizar? O objetivo principal é facilitar a recolha e a procura de informação para que perante isto possam ser calculados diferentes rácios e indicadores importantes para a empresa se auto conhecer e perceber qual a sua trajetória. Não traz muito benefício haver acumulação de dados no *software* desprovido de qualquer tratamento e usufruto para a empresa.

Numa outra perspetiva, o cálculo de indicadores só faz sentido se existir monitorização dos mesmos, isto é, devem ser criadas trajetórias e comparações evolutivas sobre os indicadores de modo a localizar a empresa na sua indústria. É, pois, necessário destacar quais os *KPI* mais indicados para serem monitorizados, ou seja, selecionar os que permitem retirar conclusões precisas sobre o estado da empresa ou de uma parte do processo em particular e como devem ser definidos.

Sugere-se que a empresa defina nas reuniões de equipa propostas na secção 5.2 que indicadores quer ver mensurados e como devem ser definidos e monitorizados. A monitorização também deve ser circunscrita a um período de tempo para ser possível a sua comparação futura.

Assim, numa organização em que os indicadores são periodicamente monitorizados e devidamente analisados, a leitura dos mesmos deverá culminar num objetivo e ou numa meta organizacionais, permitindo efetuar o cálculo da relação entre os resultados obtidos e os resultados pretendidos. Esta relação é designada de eficácia. No caso concreto de estudo, não foi facultada nenhuma informação que permitisse inferir sobre uma meta em termos de resultados que se pretendessem atingir, ou seja, o resultado obtido dos rácios não pôde ser comparado com nenhum valor histórico dada a sua inexistência.

Uma vez ganha a prática de se calcularem indicadores, sugere-se que se proceda a uma análise comparativa que confronte o desempenho atual e o desempenho anterior para o indicador em estudo, que pode ser global da empresa ou de uma parte específica do processo, para que se possa atuar sobre essa diferença, através das iterações do ciclo *PDCA*.

A monitorização de *KPI* favorece vários aspetos da organização, como é o caso de possibilitar ao colaborador conhecer a origem de uma falha ou de uma paragem das máquinas ou a sua produtividade e a rentabilidade das máquinas.

A proposta relacionada com a monitorização assenta em vários aspetos:

- agendar reuniões de equipa trimestrais para avaliação dos resultados, recorrendo à metodologia *PDCA* e possam ser combatidas as falhas e propostas ações de melhoria;
- exibição dos *KPI* sob a forma da ferramenta *andon*, de onde constassem indicadores como a produção por turno, por máquina, eficiência e eficácia dos equipamentos, produtividade horária, etc. O objetivo seria o de o colaborador e as chefias passassem a sentir-se envolvidos na busca de resultados melhores.
- medição de outros *KPI* para além dos calculados na secção 4.2, para a empresa saber como se encontra posicionada no mercado e na indústria. Por exemplo, indicador de rentabilidade (lucro/investimento), análise dos custos das reclamações/devoluções relacionados com a água dos *Jets*, energia, corantes, produtos auxiliares, etc., análise dos custos energéticos proveniente dos tingimentos, índice de *turnover* (rotatividade dos colaboradores. Grandes taxas de *turnover* podem sinalizar problemas de liderança, de clima organizacional ou da motivação dos colaboradores), entre outros considerados relevantes;
- selecionar os *KPI* que realmente se pretendem mensurados, sendo uma escolha baseada na simplicidade, na facilidade de acesso aos dados, na representatividade do indicador face à globalidade da empresa, na confiabilidade concedida pelo indicador, entre outros aspetos considerados relevantes.

O *feedback* é essencial para controlar qualquer sistema, pois permite reconhecer oportunidades de melhoria bem como os desvios do desempenho que se pretende durante a trajetória que se prevê.

A partir do momento em que uma empresa conhece as suas fraquezas e as suas oportunidades de melhoria por se basear na mensuração de *KPI*, esta poderá comparar-se com outras empresas da indústria, procurando perceber onde e como pode melhorar para atingir igual ou melhor nível.

5.5.2. Caso das Não Conformidades e Reclamações

No que concerne ao caso específico da subsecção 4.1.2, dado que apenas 12% das observações (13/108) do setor da tinturaria apresentam valor igual ou superior aos 4% (Limite 1), propõe-se que esse teto decaia para 3% (Limite 2), conforme a Figura 91. Por conseguinte, o número de observações acresce para 21 (~19%).

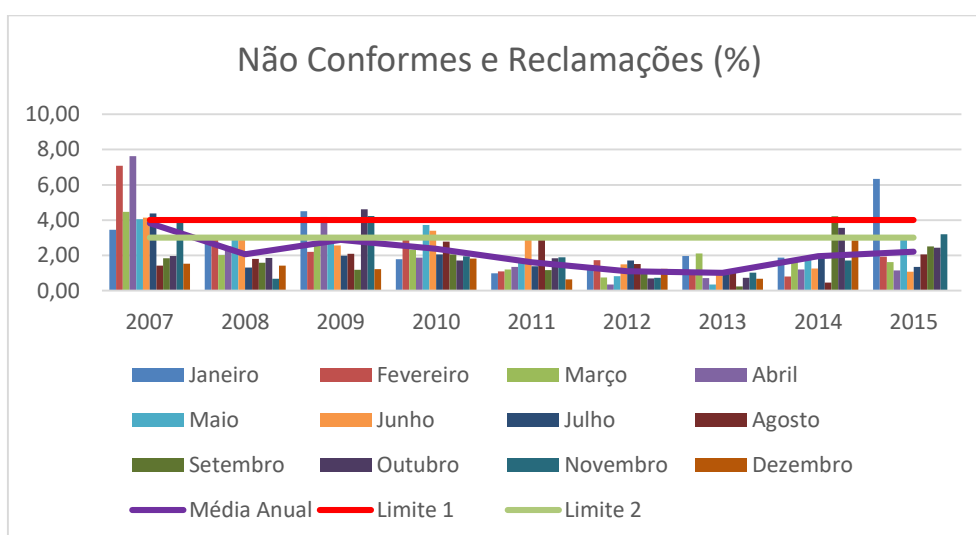


Figura 91 – Gráfico da percentagem da malha não conforme e das reclamações da tinturaria, no período de 2007-2015, com os Limites 1 e 2.

No que respeita ao setor de acabamentos, sugere-se que o teto existente de 2% decaia para 1,5%, uma vez que as observações aumentam de 21 para 36, de acordo com a Figura 92.

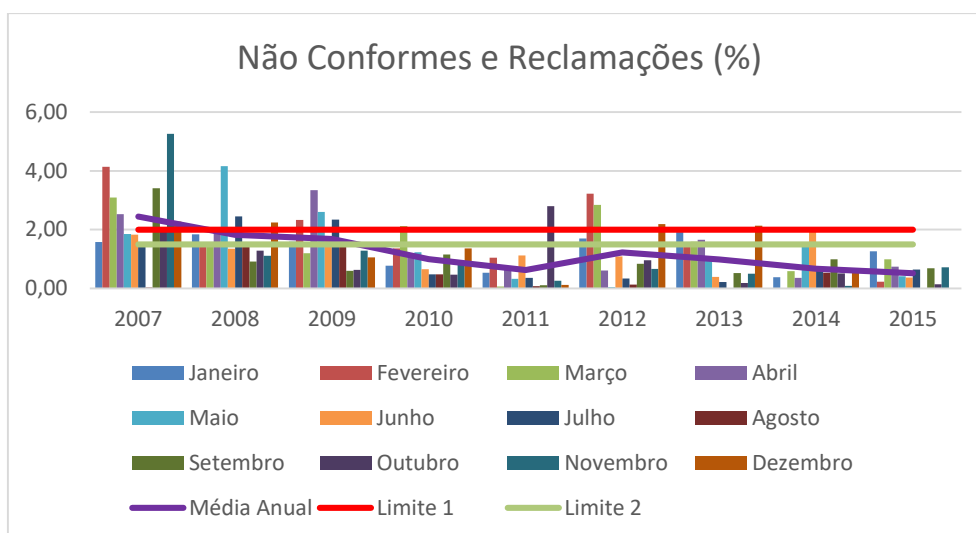


Figura 92 – Gráfico da percentagem da malha não conforme e das reclamações da tinturaria, no período de 2007-2015, com os Limites 1 e 2.

5.6. Benchmarking

Na inserção de um mercado imprevisível, o importante é saber mudar, caminhando na antecipação, na proatividade e não na reação, para que se possa dar resposta atualizada às necessidades do cliente.

Sugere-se, portanto, que se conheça e se compare o desempenho de outras empresas com o desta empresa, com o objetivo de permitir compreender a sua posição perante os demais concorrentes, de identificar boas práticas e, assim, partir para ações de melhoria. Quando se efetua *benchmarking* de forma continuada, é permitido monitorizar a empresa ao longo do tempo (Ramos, 2003).

Uma outra sugestão passa por consentir a participação de alguns colaboradores, talvez os mais experientes na área, em feiras para conhecerem as novidades e as atualizações da indústria, em termos de máquinas, de corantes, etc. A finalidade é a de se obter conhecimento mais alargado sobre o que acontece noutras realidades e tentar perceber como podem ser efetuadas atualizações a esta empresa.

O *benchmarking* que se propõe é do tipo competitivo, por se intencionar comparar produtos, serviços ou processos de várias empresas concorrentes com a intenção de superá-las e o funcional para se compararem processos de organizações que podem ser diferentes no setor de atividade que as designa, com o intuito de aproximar as técnicas e as ferramentas que essas empresas utilizam para serem aplicadas nesta. A título exemplificativo de *benchmarking* funcional, esta empresa poderia conhecer os princípios básicos do sistema de *lean production* que é implementado numa empresa de grande

dimensão como é a Toyota e poder aproveitar alguns aspetos essenciais para que o pensamento *lean* possa ter início.

5.7. Análise de Competências dos Colaboradores

Conforme foi discutido na subsecção 4.4.1, torna-se necessário compreender e dar a conhecer as diferentes competências dos colaboradores a fim de que cada um tenha consciência da aptidão dos colegas de trabalho e para que a chefia possa mais facilmente alocar um colaborador a uma tarefa, atendendo às suas competências.

Para isso, sugere-se a elaboração de uma matriz de competências, tanto laborais como transversais, através de observação das rotinas diárias de cada trabalhador. No caso desta empresa, a observação seria necessária nos 3 turnos para que o estudo fosse o mais completo possível.

As competências laborais prendem-se com as tarefas dos postos de trabalho e as competências transversais estão associadas a qualidades afastadas do conhecimento e da técnica, mas estreitas com as relações com as pessoas e com a posição perante um problema.

A proposta passa também por sugerir que as matrizes sejam expostas no painel físico para facilitar a sua procura e de forma a partilhar uma informação importante relacionada com as pessoas que trabalham diariamente na empresa.

Dada a complexidade do seu preenchimento, a renovação desta folha deveria acontecer bianualmente para que a informação seja atualizada, pelo menos, duas vezes no ano e para se contabilizarem possíveis entradas e saídas de colaboradores.

Da última coluna da matriz consta a média global que funciona apenas como um indicador de orientação para as pessoas e as chefias conhecerem a competência geral do colaborador na empresa e nas tarefas que a constituem. Os colaboradores que apresentassem uma média maior poderiam ser recompensados, ou seja, deveria ser adotado um sistema de incentivos para que se sentissem motivados a permanecerem com o seu desempenho e para o melhorarem.

A escala utilizada na sugestão da Figura 93-Figura 95 está compreendida entre valores de 1 a 5, em que:

- 1 – não sabe executar a operação;
- 2 – sabe executar a operação com muita dificuldade;
- 3 – sabe executar a operação com alguma dificuldade;

- 4 – sabe executar bem a operação;
- 5 – domina a operação.





































| | | | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|
|  CARVITIN TINTURARIA E ACABAMENTOS | | Matriz de Competências Laborais | | | | | | |
| Setor | | Data | / / | | Responsável | | | |
| Nº | Nome | Operação | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Média Global |
| 1 | A |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | B |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | C |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | D |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | E |  |  |  |  |  |  |  |

Figura 93 – Sugestão para preenchimento da matriz de competências laborais do colaborador.

Figura 93 – Sugestão para preenchimento da matriz de competências laborais do colaborador.












































| | | | | | | | | |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|
|  | | Matriz de Competências Transversais | | | | | | |
| Setor | | Data | / / | | Responsável | | | |
| Nº | Nome | Competência | | | | | | |
| | | Comunicação | Criatividade | Proatividade | Espírito Crítico | Motivação | Entreajuda | Média Global |
| 1 | A |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | B |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | C |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | D |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | E |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | F |  |  |  |  |  |  |  |

Figura 94 – Sugestão para preenchimento da matriz de competências transversais do colaborador.

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |

Figura 95 – Tabela produzida em MS Excel, exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo da média global das competências e dos ícones.

O recurso a estas matrizes também pode fomentar a rotatividade de tarefas ordenada por parte das chefias e, conseqüentemente, para o aumento da polivalência dos colaboradores para várias tarefas da empresa.

5.8. Formação dos colaboradores

Por várias vezes no decorrer desta dissertação se mencionou a necessidade de formar os colaboradores de modo a incrementarem o seu conhecimento, a sentirem-se papel fundamental na empresa, a aumentarem o seu espírito crítico perante os problemas e para que a resistência à mudança diminua devido ao pensamento fechado inserido na cultura organizacional.

A proposta incide sobre a geração de oportunidades de os operadores receberem formação por via de *workshops* sobre temáticas relacionadas com competências transversais, com a sua área de trabalho (por exemplo, colorimetria, controlo da qualidade, etc.), sobre como atuar perante as dificuldades e a presença de não conformidades, etc. Em suma, sobre as temáticas achadas pertinentes neste trabalho: a qualidade e o *lean*.

Uma outra oportunidade que devia ser facultada aos colaboradores e enquadrada com as reuniões de equipa para promoção da melhoria contínua, prende-se com a explicação dos indicadores (quando mensurados), a fim de os colaboradores mostrarem uma atitude ativa na melhoria dos mesmos e de se sentirem envolvidos em temas considerados relevantes para a empresa.

Para que tudo isto possa ser implementado e destas implementações possam advir bons resultados, é importante a mudança de atitude por parte dos colaboradores, desde a chefia até ao pessoal do chão de fábrica, no sentido de caminhar numa perspetiva de resiliência, reduzindo a resistência à mudança. Ou seja, uma empresa que percorra um caminho de melhoria contínua e que, por tal motivo, apresenta uma maior capacidade de retornar à situação normal após uma alteração no processo produtivo (mudança que pode estar relacionada com resultados como apenas com transformações internas da empresa) tende a possuir uma maior potência ativa, no sentido de evitar a reatividade, mas sim a existência de proatividade.

Com efeito, pretende-se fomentar a conceção da melhoria contínua e o trabalho em equipa, reduzindo a resistência à mudança e o pensamento fechado da cultura organizacional.

Por vezes, para se poderem implementar ações, o fator chave encontra-se na mudança de atitude, que pode ser resolvida com a formação dos trabalhadores, que apresenta um custo reduzido quando comparado com ações de maior custo e que dependem da mudança de atitude e de pensamento para manifestarem resultados positivos.

5.9. Tempos de *Setup*

Os tempos de *setup* e de paragens das máquinas nesta empresa são muito elevados, sobretudo na mudança de partidas nos *Jets*.

Para que se possa proceder a uma ação de melhoria neste aspeto, propõe-se que todas as possíveis razões que estão na origem de avarias ou paragens sejam documentadas, para que sejam conhecidas. Torna-se ainda importante a documentação e o registo dos tempos médios de *setup* para que possa ser um indicador a ser analisado e monitorizado, permitindo avaliar e proceder a ações de melhoria.

Só é possível responder de forma rápida e eficiente a alterações bruscas da procura se os tempos de *setup* forem reduzidos. Para tal, sugere-se a utilização da ferramenta *Single-Minute Exchange of Die* (SMED) (Carvalho, 2003).

A aplicação desta metodologia *lean* pode acarretar, para além da redução dos tempos de *setup*, o WIP e a distância percorrida pelos colaboradores. Aliado a estas vantagens, as operações de *setup* estandardizadas podem favorecer a rapidez do processo, torná-lo mais intuitivo e reduzir os custos associados às despesas energéticas (E. S. M. d. Costa, Sousa, Bragança, & Alves, 2013).

5.10. Rearranjo do Layout

No que diz respeito ao *layout*, foi descrito que a zona de preparação da malha/armazém se encontrava numa extremidade das instalações e a zona da tinturaria noutra. Em termos de fluxo normal do processo produtivo, estas duas fases são seguidas, porém, dada a disposição das máquinas, entre estas duas encontra-se a fase de acabamentos.

Sugere-se que os procedimentos e as operações sejam normalizados através da ajuda dos fluxogramas elaborados neste trabalho, das reuniões em equipa e de *standard work*.

Na subsecção 4.2.3 verificou-se que o percurso da malha após a sua preparação até à zona da tinturaria apresentava cerca de 42 metros, sendo considerada uma distância aproximada, mas ainda assim elevada. A disposição das máquinas mostra-se incongruente com o fluxo sequencial da malha.

Um rearranjo feito às instalações de uma empresa acarreta naturalmente um custo bastante elevado, uma vez que implicaria a deslocação das máquinas de uma zona para a outra, modificando radicalmente a disposição atual das mesmas.

Contudo, espera-se que uma redução das distâncias resulte num fluxo mais ágil, rápido e intuitivo, reduzindo as movimentações dos operadores, as esperas, os transportes dos carrinhos de malha e os

tempos de atividades sem valor acrescentado. Esta ideia merece especial cuidado e atenção pelo que deve ser bem ponderada e debatida, reconhecendo os seus prós e contras, em reuniões de equipa.

Para esta alteração, o *standard work* torna-se fundamental para a reorganização e reestruturação dos circuitos da malha, uma vez que as operações e as instruções de trabalho necessitam de ser reformuladas e atualizadas para a nova disposição das instalações.

5.11. Método de Abordagem aos Problemas

Globalmente, pode inferir-se que a empresa carece de um método capaz de abordar os problemas, de os conhecer, de procurar as suas causas e de tentar solucioná-los.

Na tentativa de contornar esta problemática encontrada na empresa em estudo, grande parte do teor da presente dissertação foi assente no objetivo de identificar os problemas, de os conhecer, procurando os seus motivos e planejar ações de melhoria para que estes pudessem ser mitigados ou eliminados.

A estratégia passou por primeiramente conhecer bem a empresa, através do seu organograma, da observação e anotações efetuadas a todo o processo produtivo. Posteriormente partiu-se para a identificação de falhas, ineficiências e desperdícios e para a busca das suas razões, isto é, tentar perceber por que motivo acontecem, que pessoas estão envolvidas nesses problemas, que ferramentas poderão ajudar a resolvê-los. Realizaram-se cálculos de *KPI* para conhecer a sua *performance* atual e planeou-se a sugestão de melhoria para a sua atenuação ou eliminação.

Estas etapas, apesar de simples e banais, constituem um mote para o início de uma análise mais profunda que pode ser feita à empresa e que ainda não é permitido que seja feita, dada a sua cultura organizacional, motivo que já havia sido mencionado.

A proposta desta subsecção centra-se na aplicação de um método de abordagem aos problemas que deve ser feito em qualquer empresa, qualquer que seja a sua natureza ou dimensão, para servir tanto de apoio à tomada de decisão por parte da gestão, como para que sejam enraizados uma cultura e um pensamento de melhoria contínua e de autoavaliação.

A sugestão recomenda que subsista um modelo *standard* de estudar e de avaliar os problemas, pois perante a sua existência, mais do que a busca da sua solução, o importante é a procura das suas causas para que se evite que a repetição da sua ocorrência.

Teixeira (2011) fez um estudo sobre uma metodologia de diagnóstico de problemas da qualidade nas empresas e sugere um conjunto de etapas a serem perseguidas e que podem ser complementadas com

as efetuadas neste trabalho. Desta forma, foi elaborada a Figura 96, com vista a sintetizar as várias fases por que uma empresa deve atravessar ao implementar este modelo sugerido de abordagem aos problemas da qualidade.

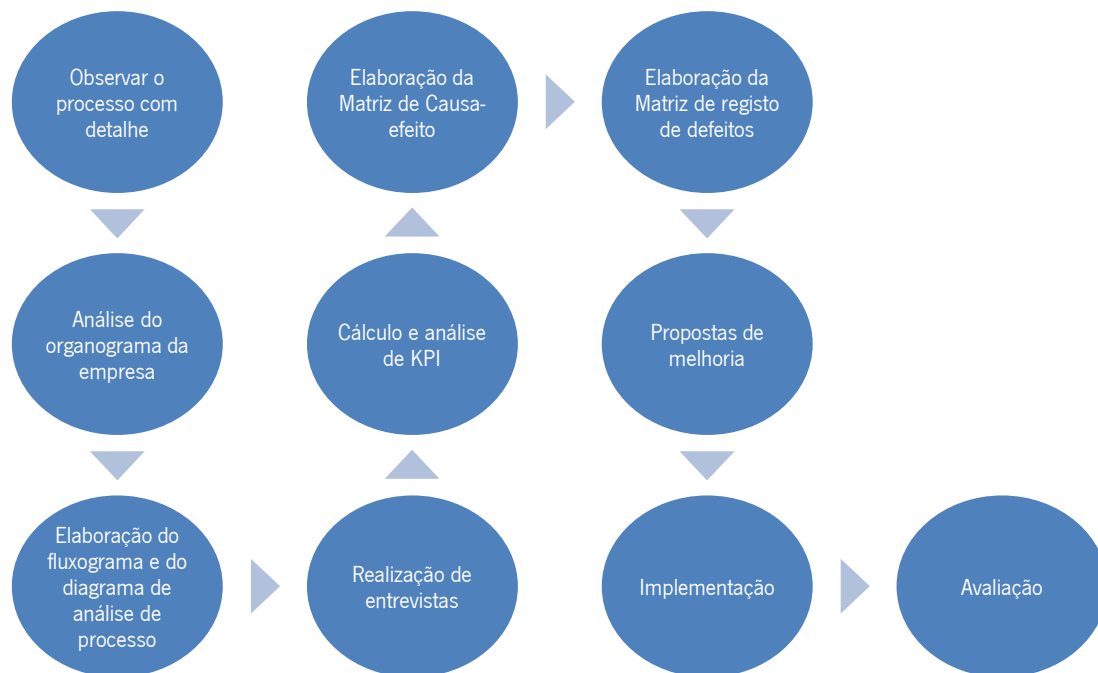


Figura 96 – Etapas de um modelo de abordagem aos problemas (adaptado de (Teixeira, 2011)).

6. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

Esta capítulo compreende as principais conclusões sobre a investigação efetuada, atendendo aos objetivos inicialmente propostos e aos efetivamente alcançados com este trabalho. São também apresentadas algumas propostas de trabalho futuro para poderem ser implementadas na empresa, a fim de surtir uma melhoria no seu desempenho.

6.1. Conclusão

Este trabalho foi orientado por alguns objetivos que tinham em vista melhorar o desempenho do processo produtivo da empresa em estudo, recorrendo a ferramentas da Qualidade e do *Lean*. Com efeito, foi necessário conhecer bem o processo produtivo, através de períodos longos de observação e diálogo com os operadores do *gemba* e das áreas funcionais diretamente relacionadas com o processo produtivo, sobre as operações e procedimentos do processo, o fluxo de materiais e de informação, etc. Foi feita uma recolha de documentos e de informação com dados relativos à *performance* atual da empresa.

Com o intuito de poder ser feito um diagnóstico, a informação recolhida foi tratada através de gráficos que permitiram uma análise mais fácil e global sobre toda a documentação fornecida. O fluxo de materiais e de informação foi analisado, tendo sido transposto para um fluxograma de forma a facilitar a leitura e a perceber a sequência das operações e dos procedimentos. A empresa já possuía alguns fluxogramas, contudo, gerais, que impediam a perceção da totalidade das operações associadas ao processo. Foram calculados alguns indicadores de desempenho que possibilitaram a avaliação do estado atual da empresa em diferentes níveis, relativamente à produtividade, à eficiência e eficácia e às atividades com agregação de valor. A par desta avaliação, ainda foi feita uma análise aos desperdícios identificados na empresa. Este diagnóstico completou-se também com uma análise crítica efetuada aos problemas da empresa, que foram reconhecidos no decorrer da investigação, com uma análise de alguns procedimentos considerados problemáticos e com uma análise aos mecanismos de controlo. Além disso, foi elaborada uma análise *SWOT* para a empresa e para o processo produtivo. Elencaram-se, também, alguns fatores controláveis e não controláveis na variabilidade do processo. Auxiliaram este diagnóstico ferramentas como o diagrama de Pareto, o diagrama de Causa-Efeito, o fluxograma e o *I/SM*.

Perante todas as análises, foram identificados vários problemas, para os quais se tentou sugerir uma proposta de melhoria e ou de solução, recorrendo a princípios ou a ferramentas da Qualidade e do *Lean*. Algumas propostas foram implementadas; porém, outras não foram conseguidas e apenas deixadas as

suas sugestões para o trabalho futuro, dado o constrangimento no acesso a informação e a resistência a um pensamento e a ações de mudança de ideias, procedimentos e métodos.

No setor da tinturaria verificou-se a existência de um gargalo no processo produtivo, pelo facto de os tingimentos não saírem bem na primeira vez, implicando despende muito tempo para as devidas correções. Atendendo a este problema, foi sugerida a existência de um mecanismo de controlo mais rigoroso, com o objetivo de inspecionar tanto a receção de matéria-prima como durante o processo e o produto final. Deste modo, pretende-se que as falhas e as não conformidades do produto sejam detetadas atempadamente e antes de ser expedido para o cliente, evitando também os custos associados ao transporte e à devolução. A par deste controlo e dados os problemas encontrados durante a investigação relacionados com o acesso a informação coerente e fiável, em ambos os setores da tinturaria e dos acabamentos e na sua relação, sugeriu-se também um registo de informação com qualidade para que a empresa possua uma base de dados completa que permita um cálculo de indicadores automático, de forma a obter-se uma fotografia imediata do estado atual da empresa. A relação entre as pessoas e o *software* deveria ser melhorada, podendo apostar-se na formação de colaboradores e em *workshops*.

De modo a envolver todos os colaboradores nos problemas da empresa e, assim, melhorar o método de resolução de problemas, foi proposto haver reuniões periódicas entre os responsáveis de cada área funcional, incluindo os operadores da produção por conhecerem melhor os procedimentos e as operações. Estas reuniões visam a existência de debate sobre diferentes temas relacionados ou não com problemas da qualidade e que dessa forma possam ser discutidos sobre uma perspetiva multidisciplinar.

Uma proposta relaciona-se com o conhecimento de informação de indicadores que podem ser monitorizados e atualizados sob a forma de painéis digitais ou físicos de gestão visual. Deste modo, a informação encontra-se acessível para todos. Para isto, sugeriu-se também a medição de *KPI* para que todos os colaboradores tenham noção do desempenho global da empresa, onde existem falhas e como se poderá inverter/melhorar a situação.

O *Benchmarking* foi sugerido para que a empresa (a equipa de gestão) tenha conhecimento da sua posição face à concorrência e para que possa identificar e adotar as ações que tenham beneficiado as empresas concorrentes, com o objetivo de melhorar o seu desempenho.

Durante este trabalho, o conhecimento e o *Know-how* dos trabalhadores foi-se destacando, sendo por isso sugerida uma análise das suas competências através de uma matriz de competências, para que todos tenham conhecimento das tarefas em que se sentem mais e menos à vontade e para que possam mudar de tarefa, de forma rotativa. Além disso, propôs-se a existência de formação dos colaboradores,

tanto ao nível dos avanços tecnológicos das máquinas como do *software*/sistema de gestão e das suas potencialidades.

Relativamente aos tempos de *setup*, dado constituírem um grande desperdício na secção da tinturaria na preparação do *Jet*, com a mudança de partidas, sugeriu-se aplicar a metodologia do *lean SMED*.

No que concerne ao *layout*, sugeriu-se um rearranjo de forma a tornar o fluxo de materiais mais intuitivo e natural, uma vez que na situação atual, a zona de receção de matéria-prima e de preparação encontram-se do lado oposto ao da operação seguinte do processo (a tinturaria), acarretando desperdícios associados a movimentações, a transportes e a esperas.

Dados os problemas identificados, achou-se pertinente sugerir um método de abordagem aos mesmos para que se busquem as causas e as soluções de forma ponderada e debatida com a finalidade de se melhorar o desempenho.

Apesar de poucas propostas terem sido implementadas, considera-se que os objetivos traçados foram concretizados na sua globalidade, bem como as questões de investigação que se propuseram no momento inicial do projeto.

As dificuldades mais sentidas no decorrer da investigação prenderam-se com o acesso à informação por parte da empresa, pois para além de escassa e inacessível (intransmissível por parte de algumas pessoas que tinham na sua posse informação pertinente para o trabalho), a existente apresentava incoerências que tiveram de ser analisadas e corrigidas pelo autor. Também merece destaque a resistência à mudança e a cultura organizacional fechada, desde as chefias aos colaboradores da produção, oferecida aquando das questões sobre a introdução de novos métodos e alterações na rotina de trabalho.

Em suma, tanto em relação à investigação do autor e todo o processo adjacente como aos resultados da investigação, uma questão deveria ser respondida todos os dias para que o desempenho apresentasse melhorias, ainda que ínfimas, mas de forma continuada: “O que se fez para melhorar hoje?”.

6.2. Trabalho Futuro

É possível denotar que grande parte das sugestões propostas não foram implementadas, pelo que se recomenda que sejam tidas em consideração pela empresa no futuro. Com efeito, torna-se importante que a empresa continue a trabalhar no sentido de procurar continuamente por oportunidades de melhoria, indo ao encontro dos princípios da Gestão da Qualidade e do *Lean Production*. Para tal, é necessário criar condições para a presença de uma abertura de mentalidades que não resista à mudança

e que perceba os seus benefícios bem como os das filosofias e das metodologias que orientaram este trabalho.

Primeiramente, recomenda-se que as eventuais adoções das sugestões por parte da empresa iniciem com a formação, quer por parte dos colaboradores da produção quer por parte da chefia e da equipa de gestão, sobre as filosofias da Gestão da Qualidade e do *Lean Production* para que o conhecimento sobre os seus princípios fundamentais e as suas ferramentas seja adquirido. Desta forma, poderá implementar o programa dos 5S nos departamentos e nas áreas mais críticas, nomeadamente, o armazém de produtos químicos e o LC.

Em seguida, o autor acredita que a existência de uma base de dados fidedigna possa resolver uma parte significativa dos problemas e, conseqüentemente, facilitar a adoção de algumas propostas sugeridas pelo mesmo. A posse de uma base de dados bem construída proporciona a avaliação de indicadores de forma automática e rápida, permite que a empresa conheça em tempo real os seus indicadores, possibilita que a proposta relativa à Gestão Visual dos painéis digitais e físicos seja tida em consideração e que possa vir a ser colocada em prática dadas as vantagens que apresenta. Uma monitorização dos indicadores permite que todos conheçam o desempenho da empresa e que possam surgir propostas de solução dos problemas.

Uma matéria que deve ser considerada refere-se ao teste de composição das malhas, uma vez que a sua implementação traria benefícios para a empresa ao nível do controlo da qualidade e da redução de produtos não conformes.

Sugere-se que se atente à organização do armazém de receção de matéria-prima para que possam ser reduzidos os tempos de procura pelas paletes e para que o processo flua com normalidade. Assim, o objetivo é estudar a organização do armazém bem como o desenvolvimento de um *software* que facilite o registo de entrada da malha em armazém.

Acha-se pertinente que a equipa de gestão conheça algumas ferramentas e técnicas, quer da Qualidade quer do *Lean*, nomeadamente o *SMED*, a matriz de competências dos colaboradores, o *Benchmarking* e o cálculo de alguns indicadores para que alguns possam fazer parte da rotina da empresa e possa daí retirar benefícios.

Não se pode descurar do potencial humano, que pode não ser aproveitado pela empresa em estudo e, por tal motivo, sugere-se que se aposte na formação dos colaboradores, que para além de adquirirem conhecimento e se tornarem polivalentes no respeitante às diferentes funções de trabalho, possam também sentir-se motivados a desempenhar as suas tarefas da melhor forma e sem erros. É importante

que a gestão de topo apresente um papel ativo e interessado no desenvolvimento das pessoas. De forma a apelar ao envolvimento dos colaboradores e a valorizar o seu potencial, também se recomenda a adoção do programa das sugestões de ideias, fomentando uma prática de resolução de problemas e de melhoria contínua que faça parte da rotina de todos os colaboradores da empresa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, T. A. G. (2015). *Melhoria de processos numa indústria têxtil através da aplicação do paradigma Lean* (Mestrado), Universidade do Minho, Guimarães.
- APCER (2010, abril). [Guia Interpretativo: NP EN ISO 9001:2008].
- APCER (2015, dezembro). [Guia Interpretativo: NP EN ISO 9001:2015].
- APF, A. P. d. F. (2015). Oportunidades Portugal 2020. *APF*.
- ASQ. (2016). The 7 Basic Quality Tools for Process Improvement. Retrieved from <http://asq.org/learn-about-quality/seven-basic-quality-tools/overview/overview.html>
- ATP, A. T. e. V. d. P. (2014). *A Indústria Têxtil e Vestuário Portuguesa*. V. N. Famalicão.
- Ballou, D. P., & Pazer, H. L. (1985). MODELING DATA AND PROCESS QUALITY IN MULTI-INPUT, MULTI-OUTPUT INFORMATION-SYSTEMS. *Management Science*, 31(2), 150-162. doi:10.1287/mnsc.31.2.150
- Barton, J., Stephens, J., & Haslett, T. (2009). Action research: its foundations in open systems thinking and relationship to the scientific method. *Systemic Practice and Action Research*, 22(6), 475-488 %@ 1094-1429X.
- Bendell, T., Penson, R., & Carr, S. (1995). The quality gurus - their approaches described and considered. *Managing Service Quality: An International Journal*, 5(6), 44-48.
- Bessant, J., Caffyn, S., & Gallagher, M. (2001). An evolutionary model of continuous improvement behaviour. *Technovation*, 21(2), 67-77. doi:10.1016/s0166-4972(00)00023-7
- Bhutta, K. S., & Huq, F. (1999). Benchmarking-best practices: an integrated approach. *Benchmarking: An International Journal*, 6(3), 254-268 %@ 1463-5771.
- Bititci, U. S., Turner, T., & Begemann, C. (2000). Dynamics of performance measurement systems. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(5-6), 692-704. doi:10.1108/01443570010321676
- Bourne, M., & Bourne, P. (2012). *Handbook of Corporate Performance Management*. Wiley.
- Carina, L., Attadia, L., & Martins, R. A. (2003). Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua. *Revista Produção*, 13(2), 33.
- Carpinetti, L. C. R. (2000). *Uma Proposta para o Processo de Identificação e Desdobramento de Melhorias da Manufatura: Uma Abordagem Estratégica*. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.
- Carvalho, D. (2003). Produtividade Portuguesa. Retrieved from <http://pessoais.dps.uminho.pt/jdac/apontamentos/Produtividade/produtividade.html>
- Carvitin. (2016). *A Carvitin*. (2016). Retrieved from <http://carvitin.com/home.html> (24 abril)
- Cavallare, M., Sousa, S., & Nunes, E. P. (2014). *Uncertainty assessment of performance indicators*.
- Choi, T. Y. (1995). Conceptualizing continuous improvement: Implications for organizational change. *Omega-International Journal of Management Science*, 23(6), 607-624. doi:10.1016/0305-0483(95)00041-0
- Colormetrix. 4Tex - Software de Gestão da Produção. Retrieved from <http://www.colormetrix.pt/software-de-gestatildeo-de-produccedilatildeo.html>
- Costa, E. S. M. d., Sousa, R. M., Bragança, S., & Alves, A. C. (2013). *An industrial application of the SMED methodology and other lean production tools*.
- Costa, P. d. S. M. L. (2013). *A Qualidade - Evolução do Conceito*. Instituto Politécnico do Porto - Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto. Porto.
- César, F. I. G. (2011). *Ferramentas Básicas da Qualidade*: BIBLIOTECA 24 HORAS.
- Deming, W. E. (2000). *Out of the Crisis*. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.
- Duarte, C. I. P. (2012). *Implementação do Sistema de Gestão da Qualidade, NP EN ISO 9001:2008 numa Indústria de Produção de Presunto*. (Mestrado), Universidade Nova de Lisboa.

- Eira, R. A. P. (2014). *Aplicação de Princípios e Ferramentas do Lean Manufacturing numa empresa de vestuário*. (Mestrado), Universidade do Minho, Guimarães.
- Fernandes, H. M. G. (2014). *Implementação de Ferramentas Básicas da Qualidade e Criação de Rotinas Standard Work na fábrica da IKEA INDUSTRY*. (Mestrado), Universidade do Minho.
- Fonseca, A., & Miyake, D. I. (2006). *Uma análise sobre o Ciclo PDCA como um método para solução de problemas da qualidade*. Retrieved from http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2006_tr470319_8411.pdf
- Fonseca, H. M. F. (2012). *Modelo de rotatividade entre postos de trabalho para diminuição do risco de lesões músculo-esqueléticas: estudo de caso*. (Mestrado), Universidade do Minho, Guimarães. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/22367>
- Galdámez, E. V. C., Carpinetti, L. C. R., & Gerolamo, M. C. (2009). Purpose of a performance measurement system for an industrial cluster
- Proposta de um sistema de avaliação do desempenho para arranjos produtivos locais. [Purpose of a performance measurement system for an industrial cluster]. *Gestão & Produção*, 16(1), 133-151. doi:10.1590/s0104-530x2009000100013
- Galway, L. A., & Hanks, C. H. (2011). Classifying data quality problems. *IAIDQ's Information and Data Quality Newsletter*, 7(4), 1-3.
- Garvin, D. A. (1984). WHAT DOES PRODUCT QUALITY REALLY MEAN. *Sloan Management Review*, 26(1), 25-43.
- Garvin, D. A. (1988). *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge*. Free Press.
- Gestão, P. Qual é a diferença entre eficiência e eficácia? Retrieved from <https://www.portal-gestao.com/artigos/6196-qual-%C3%A9-a-diferen%C3%A7a-entre-efici%C3%Aancia-e-efic%C3%A1cia.html>
- Hoyer, R. W., & Hoyer, B. B. Y. (2001). What is Quality? *Quality Progress*, 34(9), 14-14.
- IAPMEI, I. d. A. à. P. e. M. E. e. à. I. (2007). Definição de PME. Retrieved from <http://www.iapmei.pt/iapmei-art-03.php?id=1790>
- Imai, M. (1986). *Kaizen : The Key to Japan's Competitive Success* (M.-H. Education Ed.). New York: Random House.
- Industrial, I. N. d. E. e. T. (2000). *Guia Técnico - Setor Industrial*. Lisboa.
- Industries, V. (2008). *The fast guide to OEE*.
- INE, I. N. d. E. (2007). *Classificação Portuguesa das Atividades Económicas (Rev. 3)*. Retrieved from Lisboa:
- INE, I. N. d. E. (2014). *Estatísticas da Produção Industrial Edição 2015*. INE.
- IPQ, I. P. d. Q. (2015). *Norma Portuguesa NP EN ISO 9000:2015 Sistemas de Gestão da Qualidade - Fundamentos e Vocabulário*. Instituto Português da Qualidade.
- Junior, E. B. M. I. M. J., & Rocha, A. V. (2015). *Gestão da qualidade e processos*. Editora FGV.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's Quality Handbook*. McGraw Hill.
- Kaplan, R. (1998, Novembro-Dezembro). Balanced Scorecard, 120-126.
- Kavadias, S., & Sommer, S. C. (2009). The Effects of Problem Structure and Team Diversity on Brainstorming Effectiveness. *Management Science*, 55(12), 1899-1913. doi:10.1287/mnsc.1090.1079
- Kumar, M., & Antony, J. (2011). *Lean Six Sigma: Research and Practice*. Bookboon.
- Lean. (2016). Standardized Work: The Foundation For Kaizen. Retrieved from <http://www.lean.org/Workshops/WorkshopDescription.cfm?WorkshopId=20>
- Liker, J., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook: a practical guide for implementing Toyota 4Ps*. McGraw-Hill.

- Liker, J. K. (1997). The Success and Failures of Implementing Continuous Improvement Programs: Cases of seven automotive parts suppliers *Becoming Lean: Inside Stories of U.S. Manufacturers*. Taylor & Francis.
- Lopes, S. T. d. A. B. d. M. (2012). *Aplicação de Standard Work e de outras ferramentas de Lean Production numa empresa de elevadores*. (Mestrado), Universidade do Minho, Guimarães.
- Lucinda, M. A. (2010). *Qualidade - Fundamentos e Práticas* (1 ed.): BRASPORT.
- Markovitz, D. U. h. b. g. p. b. i. S. A. C. (2011). *A Factory of One: Applying Lean Principles to Banish Waste and Improve Your Personal Performance*. Taylor & Francis.
- Morrill, A. B. (1995, January-February). Lean Logistics: Its Time Has Come! *Program Manager*, 14-18.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design - A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80-116. doi:10.1108/01443579510083622
- Neely, A., Mills, J., Platts, K., Richards, H., Gregory, M., Bourne, M., & Kennerley, M. (2000). Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(9-10), 1119-1145. doi:10.1108/01443570010343708
- O'Brien, R. (1998, 17 de Abril de 1988). An Overview of the Methodological Approach of Action Research.
- OEE. (2016). World-Class OEE: Defining World Class. Retrieved from <http://www.oee.com/world-class-oee.html>
- Ohno, T. U. h. b. g. c. u. b. i. S. C. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Taylor & Francis.
- Oreilly, C. A. (1982). VARIATIONS IN DECISION MAKERS USE OF INFORMATION-SOURCES - THE IMPACT OF QUALITY AND ACCESSIBILITY OF INFORMATION. *Academy of Management Journal*, 25(4), 756-771. doi:10.2307/256097
- Pacheco, M. d. C. S. (2012). *O uso das ferramentas da qualidade nas organizações portuguesas*. (Mestrado), Universidade do Minho.
- Pacheco, N. (2016). *Materiais e Processos - Preparação e Tingimento de Materiais Têxteis*. Universidade do Minho.
- Pantone. What do the TC/TCX and TP/TPX suffixes mean? Retrieved from <http://www.pantone.com/help/?t=Difference-between-the-TC/TCX-and-TP/TPX-suffix-after-the-PANTONE-color-number>
- Pereira, G. S. (2010). *Controle de Qualidade na Malharia*. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Santa Catarina.
- Pinto, J. P. (2014). *Introdução ao Pensamento Lean: a Filosofia das Organizações Vencedoras*. Lisboa: Lidel Edições Técnicas Lda.
- Poe, R. (1991). The new discipline: unleash group intelligençen in your company (Vol. 80): Success.
- Pombeiro, A. S. S. (2011). *A Utilização de Esquemas de Rotatividade de Tarefas na Prevenção das Lesões Músculo-Esqueléticas* (Mestrado), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Ramos, A. N. (2003). Manual Pedagógico PRONACI - Produtividade.
- Rego, A. I. B. M. (2014). *Interação Laboratório Químico e Produção (Análise dos Desvios)*. (Mestrado), Universidade do Minho.
- Ross, J. E., & Perry, S. (1999). *Total Quality Management: Text, Cases, and Readings* (Third Edition ed.): Taylor & Francis.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*. Lean Enterprise Institute: Taylor & Francis.
- Rummler, G. A., & Brache, A. P. (2012). *Improving performance: How to manage the white space on the organization chart*. John Wiley & Sons.

- Salgado, E. G., Mello, C. H. P., Silva, C. E. S. d., Oliveira, E. d. S., & Almeida, D. A. d. (2009). Analysis of the value flow mapping application to waste identification on the product development process
- Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. [Analysis of the value flow mapping application to waste identification on the product development process]. *Gestão & Produção*, 16(3), 344-356. doi:10.1590/s0104-530x2009000300003
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research Methods for Business Students* (F. T. Prentice Hall Ed. 5th ed.).
- Shewhart, W. A. (1931). *Economic Control of Quality of Manufactured Product*. American Society for Quality Control.
- Shingo, S., & Dillon, A. P. U. h. b. g. p. b. i. R. W. o. (1989). *A Study of the Toyota Production System: From an Industrial Engineering Viewpoint*. Taylor & Francis.
- Sousa, R. G. A. (2010). *Caracterização de produtos finais com diferentes especificações de qualidade nas diferentes fibras têxteis*. (Mestrado), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Sousa, S. D., Aspinwall, E., Sampaio, P. A., & Rodrigues, A. G. (2005). Performance measures and quality tools in Portuguese small and medium enterprises: Survey results. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(2), 277-307. doi:10.1080/14783360500054434
- Stephens, K. S., & Juran, J. M. (2005). *Juran, Quality, and a Century of Improvement*. ASQ Quality Press.
- Tari, J. J., & Sabater, V. (2004). Quality tools and techniques: Are they necessary for quality management? *International Journal of Production Economics*, 92(3), 267-280. doi:10.1016/j.ijpe.2003.10.018
- Teixeira, H. N. (2011). *Uma metodologia de diagnóstico de problemas de qualidade em pequenas e médias empresas*. (Mestrado), Universidade do Minho, Guimarães. Retrieved from <http://hdl.handle.net/1822/16185>
- Toyota. (2016). Painel Andon - Normalização. Retrieved from <http://www.toyota-forklifts.com.pt/pt/company/toyota-production-system/jidoka/pages/andon-board.aspx>
- Verweire, K., & Berghe, L. V. d. (2003). Integrated performance management: adding a new dimension. *Management Decision*, 41(8), 782-790 %@ 0025-1747.
- Weber, A., & Thomas, R. (2005). *Key Performance Indicators - Measuring and Managing the Maintenance Function*. IVARA Corporation. Retrieved from <http://www.computerised-maintenance-management-systems.com/articles/KPIs.pdf>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). Beyond Toyota: how to root out waste and pursue perfection. *Harvard business review*, 74(5), 140-& %@ 0017-8012.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed The World*. New York.
- Wu, C. W., & Chen, C. L. (2006). An integrated structural model toward successful continuous improvement activity. *Technovation*, 26(5-6), 697-707. doi:10.1016/j.technovation.2005.05.002

ANEXOS

Anexo I – ORGANOGRAMA DA EMPRESA

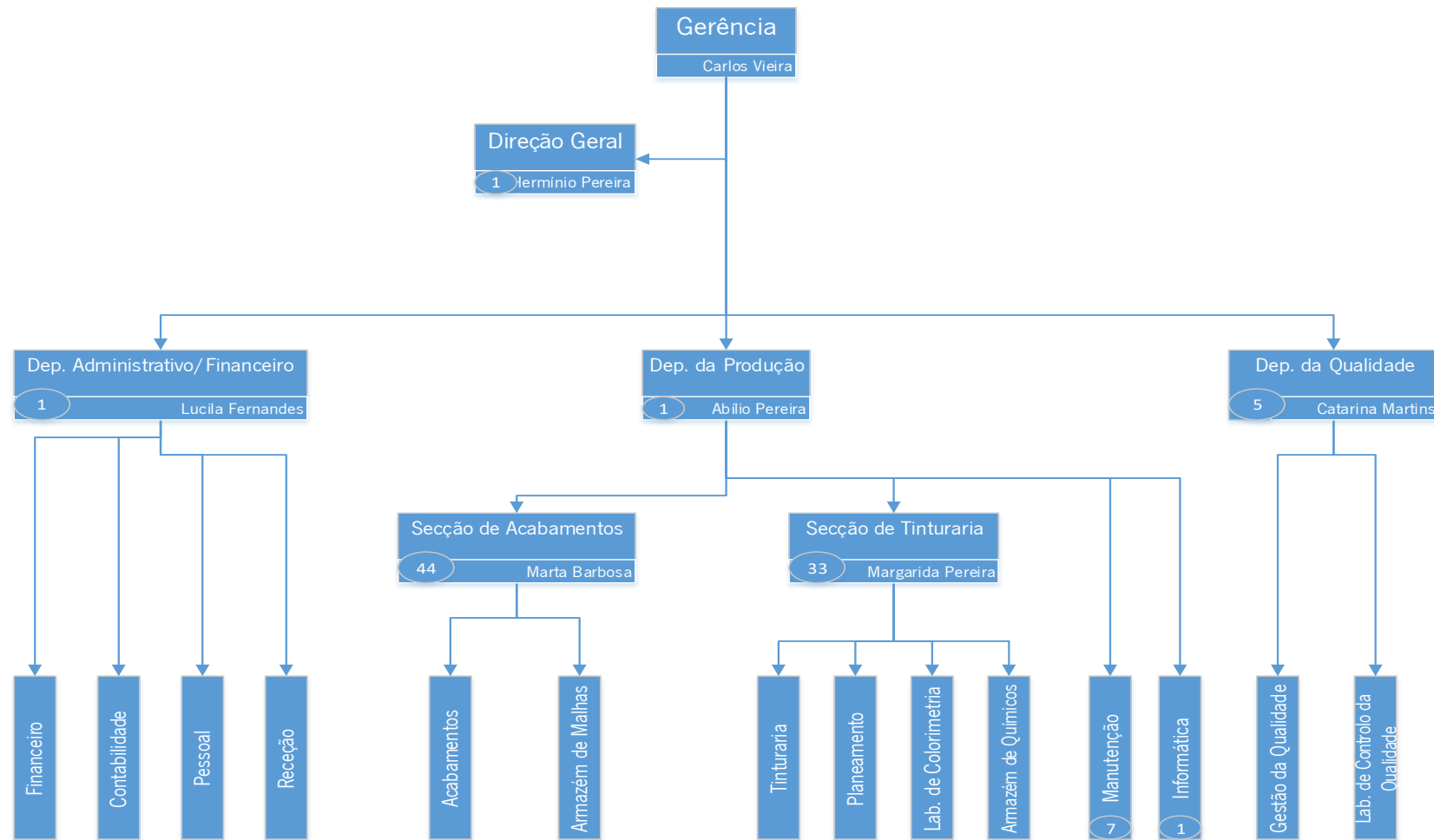


Figura 97 – Organograma da empresa.

Anexo II – CLASSIFICAÇÃO DAS FIBRAS TÊXTEIS

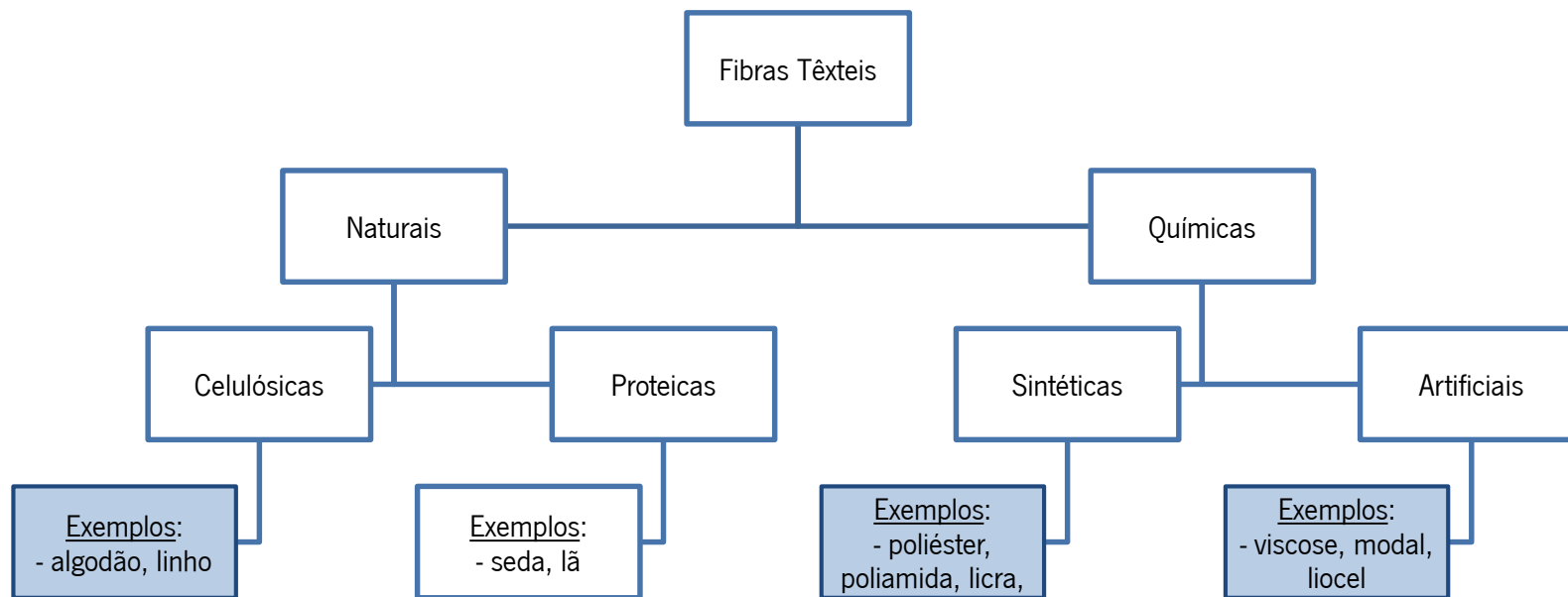


Figura 98 – Classificação dos tipos de fibra têxtil e respectivos exemplos. Adaptado de (N. Pacheco, 2016; Rego, 2014)

Anexo III – OUTRAS OPERAÇÕES DO TINGIMENTO

Recolher uma amostra (rodela) de cada partida no final de cada operação

Se a amostra estiver OK, avançar para a operação seguinte

Medir o pH do banho para o tingimento

Se o pH estiver elevado, adicionar ácido; se estiver baixo, adicionar soda *sol/vay*

Atender à cor do tingimento na inserção do corante e dos produtos auxiliares (sal, soda cáustica (líquida) e ou *sol/vay* (em pó), ácido acético (dosagem manual) e outros (provenientes dos silos)), pois pode entrar tanto diretamente como doseado

Atender à composição da malha para tingir pela ordem correta (ex.: se a composição contiver PES e CO, primeiramente é tingido o PES (130°C), em seguida é feito um esqueleto da amostra (com recurso ao ácido sulfúrico, o algodão é queimado e é sobressaído o PES, verificando o seu tingimento) para verificar o tingimento dessa fibra e depois é tingido o CO (60°C); se a composição incluir PA e CO, primeiramente é tingido o CO (60°C) e depois a PA (105°C).)

A receita do tingimento vai ditar o programa da máquina – já elaborado – a ser utilizado, que deve respeitar a gama de corantes e respetivas temperaturas e tempos de tingimento.

Anexo IV – PROCEDIMENTOS DE TINGIMENTO POR TIPO DE CORANTE

Tabela 25 – Tipo de procedimento associado ao tipo de fibra.

| Fibra | Procedimento |
|--|---|
| <u>Algodão</u> | Tinge a 60°C (regra geral) |
| <u>Poliamida</u> | Tinge a 105°C (regra geral) |
| <u>Poliéster</u> | Tinge a 135°C (regra geral) |
| <u>Algodão e Poliamida</u> | Primeiro é tingido o algodão e depois a poliamida |
| <u>Algodão e Poliéster</u> | Primeiro é tingido o algodão e depois o poliéster |
| Doseamento: entrada da amostra e dos produtos auxiliares | Doseamento: soda cáustica |

a) TINGIMENTO COM CORANTES REATIVOS

Remazol (cores claras e médias)

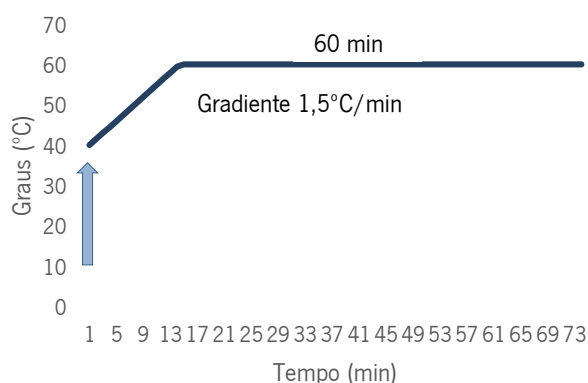


Figura 99 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com remazol (cores claras e médias).

Remazol (cores escuras)

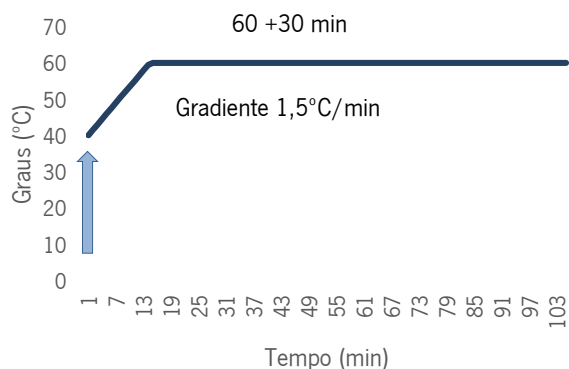


Figura 100 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com remazol (cores escuras).

Levafix

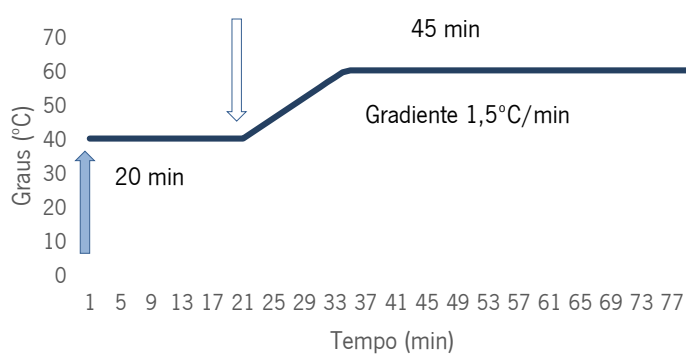


Figura 101 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com levafix.

Everzol (cores claras e médias)

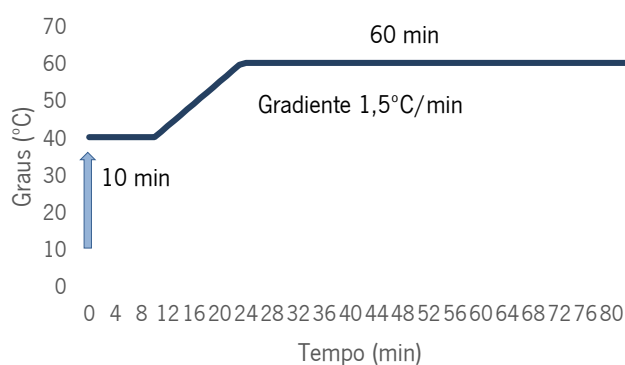


Figura 102 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com everzol (cores claras e médias).

Everzol (cores escuras)

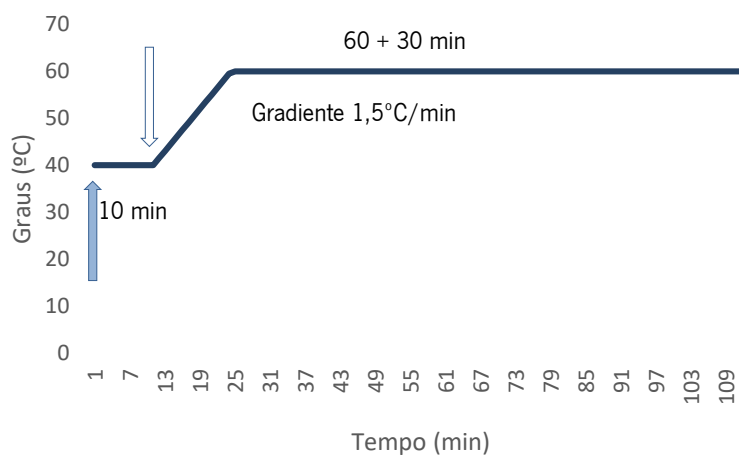


Figura 103 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com everzol (cores escuras).

Nylosane (misturas com PA)

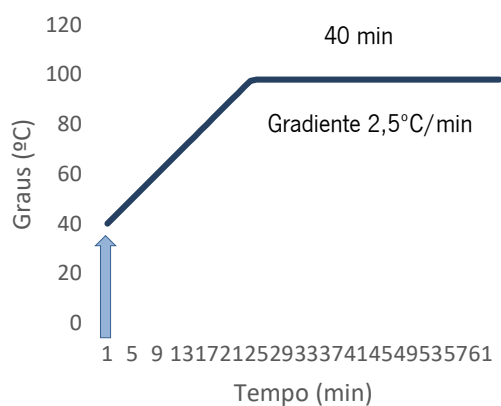


Figura 104 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com nylosane (misturas com PA).

Nylosane (100% PA)

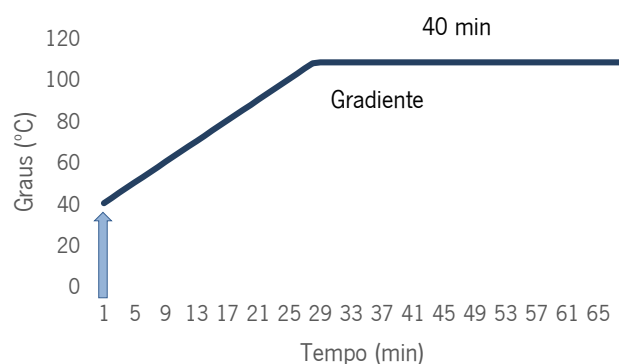


Figura 105 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com nylosane (100% PA).

c) TINGIMENTO COM CORANTES DISPERSOS

Dianix

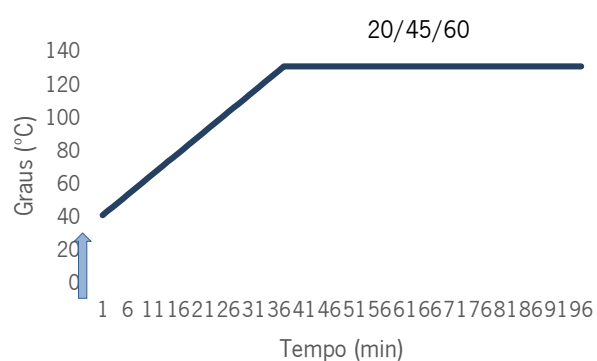


Figura 106 – Gráfico representativo das temperaturas do tingimento com dianix.

Anexo V – LAYOUT DO ESPAÇO FABRIL: PROCESSO PRODUTIVO

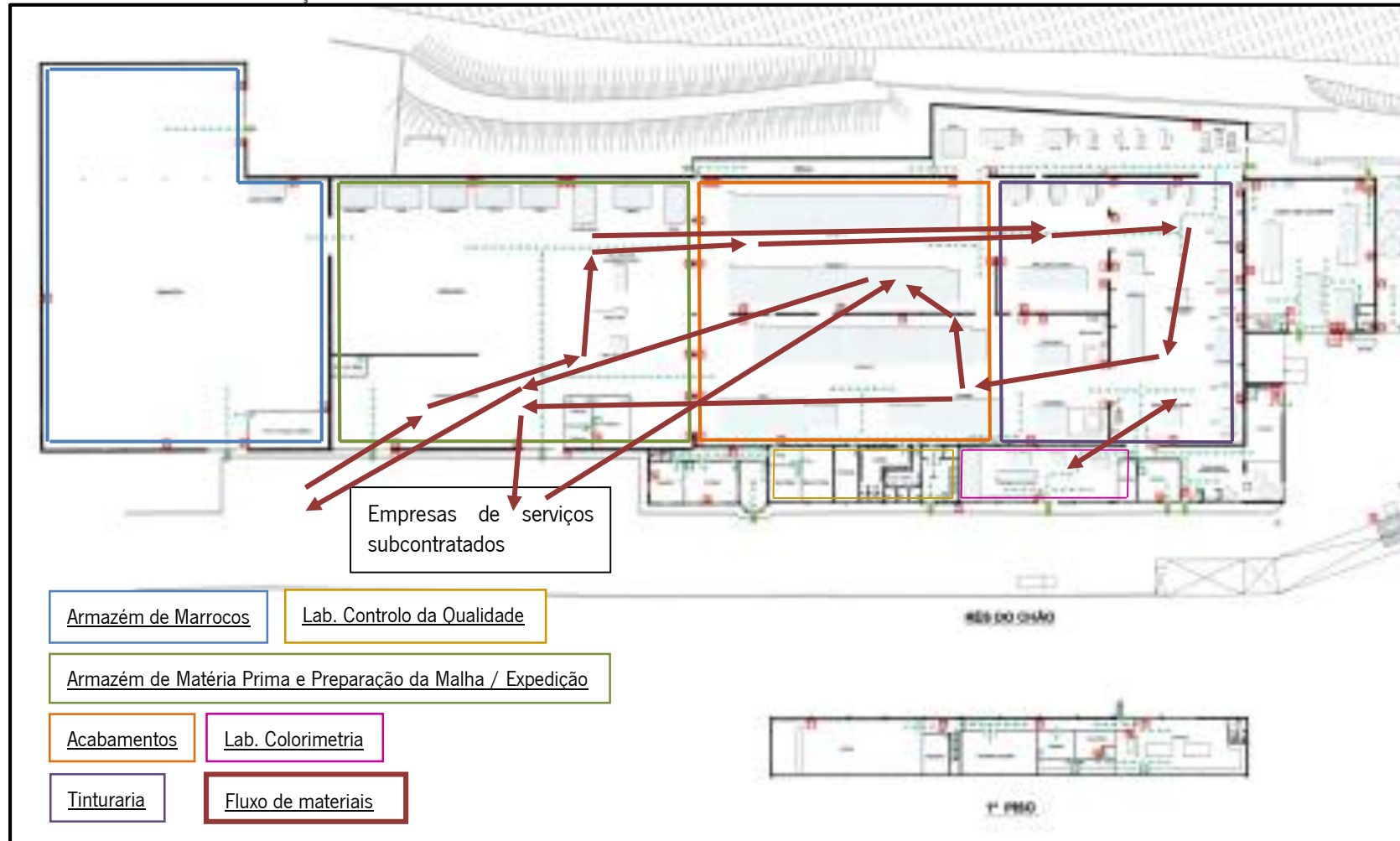


Figura 107 – Layout do espaço fabril da Carvitin: piso 0 e piso 1.

Anexo VI – FLUXO DE MATERIAIS GERAL DO PROCESSO PRODUTIVO

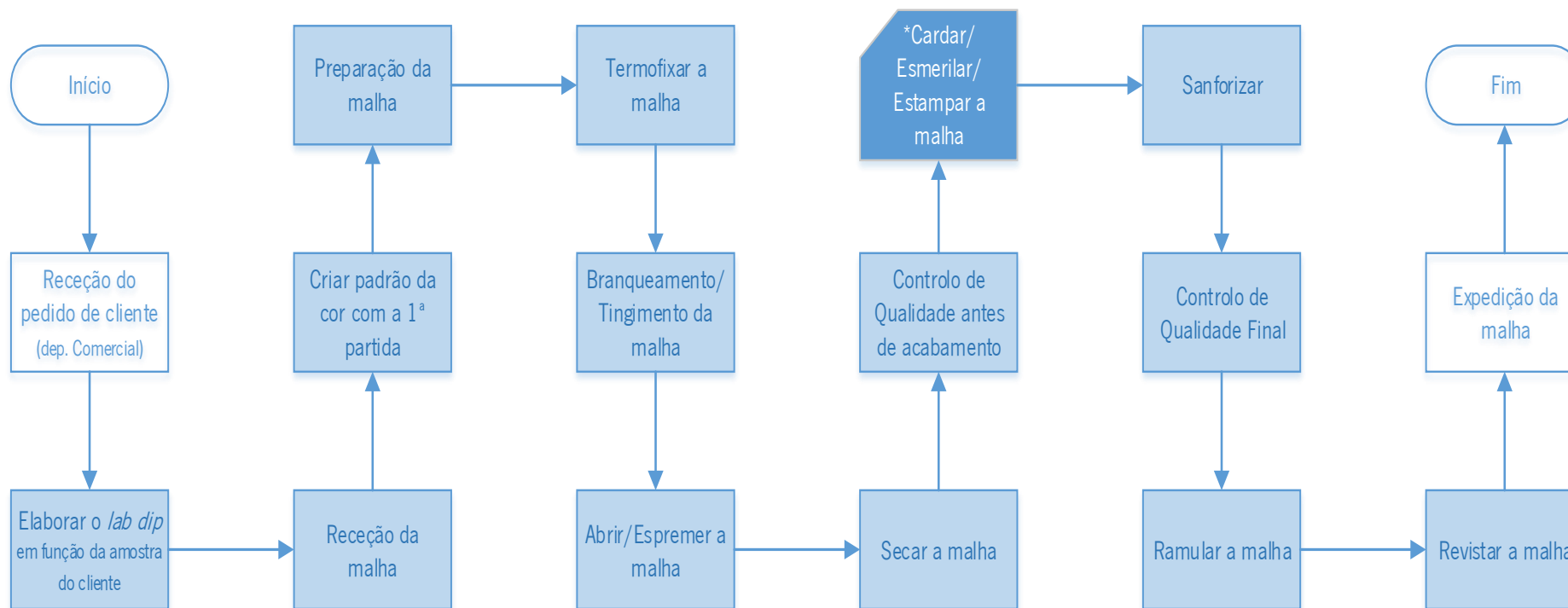


Figura 108 – Fluxograma geral do processo produtivo.

*Serviços subcontratados.

Anexo VII – DESIGNAÇÃO DA MALHA

Tabela 26 – Abreviatura e respetiva designação da malha.

| Abreviatura | Designação |
|--------------------|--|
| FACO | Felpe Americana 100% Algodão (CO) |
| FICO | Felpe Italiana 100% Algodão (CO) |
| INCVPAEL7 | Interlock 80% Viscose (CV) 15% Poliamida (PA) 5% Elastano (EL) |
| INCVPAEL8 | Interlock 69% Viscose (CV) 27% Poliamida (PA) 4% Elastano (EL) |
| JECO | Jersey 100% Algodão (CO)9 |
| JECOCMD | Jersey 50% Algodão (CO) 50% Modal (MD) |
| JECOEL5 | Jersey 95% Algodão (CO) 5% Elastano (EL) |
| JECOF | Jersey 100% Algodão (CO) Flamé |
| JECOFA | Jersey Fantasia 100% Algodão (CO) |
| JECOPES | Jersey 50% Algodão (CO) 50% Poliéster (PES) |
| JECORIS | Jersey Riscas 100% Algodão (CO) |
| JECV | Jersey 100% Viscose (CV) |
| JECVEL5 | Jersey 95% Viscose (CV) 5% Elastano (EL) |
| JECVPES99 | Jersey 99% Viscose (CV) 1% Poliéster (PES) |
| JELIN | Jersey 100% Linho (LIN) |
| JEPESLIN | Jersey 55% Poliéster (PES) 45% Linho (LIN) |
| JEPESLIN67 | Jersey 67% Poliéster (PES) 33% Linho (LIN) |
| JEPESLIN87 | Jersey 87% Poliéster (PES) 13% Linho (LIN) |
| PICO | Piquet 100% Algodão (CO) |
| RICOCA | Rib Canelado 100% Algodão (CO) |
| RICOEL5 | Rib 95% Algodão (CO) 5% Elastano (EL) |
| RICOEL5 | Rib 95% Algodão (CO) 5% Elastano (EL) |
| RICVEL3 | Rib 97% Viscose (CV) 3% Elastano (EL) |
| RICVEL3 | Rib 97% Viscose (CV) 3% Elastano (EL) |
| RICVEL4 | Rib 96% Viscose (CV) 4% Elastano (EL) |
| RICVEL5 | Rib 95% Viscose (CV) 5% Elastano (EL) |
| RICVEL5 | Rib 95% Viscose (CV) 5% Elastano (EL) |
| RICVFA | Rib Fantasia 100% Viscose (CV) |
| RIPAEL3 | Rib 97% Poliamida (PA) 3% Elastano (EL) |

Anexo VIII – TIPOS DE DEFEITOS DA CARVITIN

Tabela 27 – Os tipos de defeitos existentes na Carvitin.

| | |
|--------------------|---|
| Manchados | Óleo na malha |
| Barrados | Malha a enfolar |
| Dimensões | Cor dos acessórios diferentes da partida |
| Gramagem | Resultados do cliente diferentes dos nossos |
| Toque áspero | Aceite por razões comerciais |
| Cor incorreta | Foles |
| Vincos | Malha com pintas |
| Borboto/Pilling | Risca torta |
| Branco Amarelecido | Erro no processamento |
| Sujidade | Trama |
| Espiralidade | Destabilizada |
| Encolhimentos | Caso 1/AC < 30 kg/ Não desenvolver |
| Largura total | Melhoramento do grau de branco |
| Solidez à lavagem | Riscos de lustro |
| Torção | Malha sem elasticidade |
| Solidez à fricção | Oxidada |
| Degradé | Topos |
| Malha com pelo | Esmeril carbono |
| Malha a enrolar | Enviesamento |

Anexo IX – DEVOLUÇÃO DO CLIENTE POR TIPO DE MALHA**Tabela 28 – Cruzamento entre o cliente e o tipo de malha.**

| Tipo de Malha | Quantidade [kg] | CP | BY | EX | AV | EQ | BT | BH | FR | J | DN |
|----------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| JECV | 8794 | 0 | 7446 | 0 | 151 | 663 | 0 | 156 | 378 | 0 | 0 |
| FACO | 8421 | 0 | 2343 | 0 | 0 | 5021 | 0 | 1057 | 0 | 0 | 0 |
| JECO | 6883 | 0 | 5636 | 15 | 0 | 530 | 52 | 650 | 0 | 0 | 0 |
| INCVPAEL7 | 3780 | 0 | 0 | 3780 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JELIN | 3433 | 0 | 2105 | 0 | 131 | 127 | 891 | 179 | 0 | 0 | 0 |
| RIPAE3 | 3056 | 0 | 3056 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECVPES99 | 2946 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2946 | 0 | 0 | 0 |
| JECVEL5 | 2865 | 0 | 2048 | 277 | 0 | 0 | 540 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOF | 2377 | 0 | 1349 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1028 | 0 | 0 | 0 |
| RICOEL5 | 2248 | 0 | 196 | 77 | 0 | 1975 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JEPESLIN | 1838 | 0 | 585 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1253 | 0 | 0 | 0 |
| PICO | 1579 | 1019 | 514 | 0 | 0 | 46 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOCMD | 1489 | 0 | 1368 | 0 | 121 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECORIS | 1463 | 686 | 0 | 777 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOEL5 | 1432 | 0 | 161 | 704 | 0 | 0 | 0 | 137 | 430 | 0 | 0 |
| INCVPAEL8 | 1353 | 0 | 1353 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICVEL5 | 1314 | 0 | 1279 | 0 | 0 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICVEL3 | 1294 | 0 | 1294 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JEPESLIN67 | 1169 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1169 | 0 | 0 | 0 |
| JECOFA | 841 | 0 | 668 | 0 | 0 | 0 | 0 | 173 | 0 | 0 | 0 |
| JECMDPES69 | 815 | 0 | 815 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TCCO | 812 | 0 | 812 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|---|---|---|
| RICO | 712 | 0 | 541 | 0 | 0 | 0 | 171 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOPES | 709 | 0 | 709 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCVPAG | 668 | 0 | 668 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCO | 628,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 628,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOR | 616 | 0 | 616 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JEPESLIN87 | 611 | 0 | 611 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOEL8 | 535 | 0 | 0 | 0 | 0 | 535 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACOPES90 | 520 | 0 | 520 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INPAEL1 | 505 | 0 | 505 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCVPAEL | 479 | 0 | 0 | 0 | 0 | 479 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECVLIN | 447 | 0 | 357 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FAPESCO58 | 442 | 0 | 0 | 0 | 0 | 442 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOLIN73 | 395 | 0 | 395 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JELYO | 390 | 0 | 390 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICOEL12 | 352 | 0 | 352 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCVPAEL10 | 348 | 0 | 0 | 0 | 0 | 348 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FICOEL5 | 312 | 0 | 0 | 312 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCVPAEL12 | 310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECVLUX2 | 310 | 0 | 310 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOLIN | 307 | 0 | 307 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACOPES63 | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACOPESPA | 261 | 0 | 0 | 261 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOPES75 | 255 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 255 | 0 | 0 | 0 |
| FICOSEDWO | 242 | 242 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RECO | 240 | 0 | 0 | 0 | 0 | 96 | 0 | 144 | 0 | 0 | 0 |
| RICOPESL4 | 233 | 0 | 0 | 0 | 0 | 233 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOLIN55 | 205 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 205 | 0 | 0 | 0 |
| RICOPESL5 | 199 | 0 | 0 | 16 | 183 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RIPESEL5 | 185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|------------|-----|---|-----|-----|-----|-----|----|-----|---|----|-----|
| JECVF | 183 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 183 | 0 | 0 | 0 |
| JELYOEL1 | 182 | 0 | 0 | 182 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCOCMDPAE | 180 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 180 |
| TCCOPES | 167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOLI | 153 | 0 | 0 | 0 | 3 | 150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICO2X2 | 142 | 0 | 63 | 0 | 0 | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JEBAM | 130 | 0 | 0 | 130 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCAPA | 124 | 0 | 0 | 124 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICVFA | 122 | 0 | 122 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICVEL4 | 121 | 0 | 121 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCOPES60 | 121 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 121 | 0 | 0 | 0 |
| JELINEL5 | 117 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 117 | 0 | 0 | 0 |
| JELYOCO | 114 | 0 | 8 | 106 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICOEL8 | 110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 110 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICVSE | 109 | 0 | 0 | 109 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOEL5F | 108 | 0 | 108 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOJA | 102 | 0 | 0 | 0 | 102 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JETENCO | 97 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 97 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICO1X1 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TCPES | 92 | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 |
| INCOPES | 87 | 0 | 0 | 0 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECVPES97 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECOFRIS | 81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JELYOSED95 | 79 | 0 | 0 | 0 | 79 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JELYOLIN | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICOEL4 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FACOPES60 | 61 | 0 | 0 | 61 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JEPESCOEL5 | 34 | 0 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JACO | 33 | 0 | 0 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|--------------|------|-------|------|-----|-------|------|------|-----|----|-----|
| TICO | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 |
| INCVPAEL3 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 23 | 0 |
| RILIN | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TICOEL5 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FIPELINCO | 18 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RICOCMD | 14 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| JECVS/F | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| RICMDEL6 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 |
| JECVPESEL3 | 6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FAPESCO60 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GOCORI | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TICORI | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| COCOPES | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totais | 75245 | 1965 | 39835 | 6932 | 994 | 12920 | 1751 | 9773 | 817 | 53 | 205 |

Anexo X – DEVOLUÇÃO POR TIPO DE MALHA

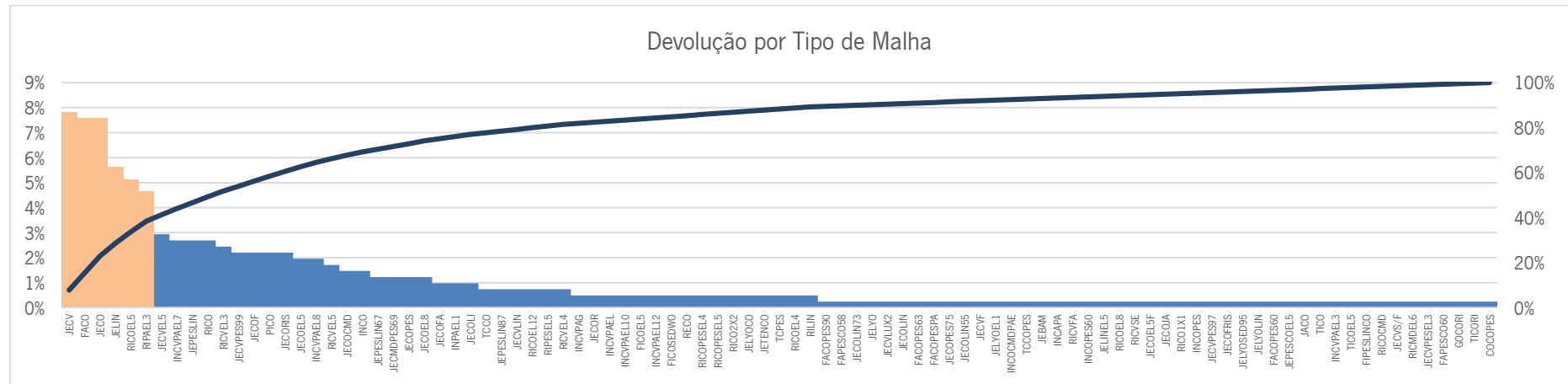


Figura 109 – Gráfico de devolução por tipo de malha, em número de ocorrências.

Os tipos de malha com maior ocorrência de devolução, correspondendo a uma frequência absoluta de 157 e a cerca de 38% do total.

Anexo XI – MOTIVAÇÃO DE DEVOLUÇÃO POR TIPO DE MALHA

Tabela 29 – Cruzamento entre o tipo de malha e o motivo da devolução.

| <u>Tipo de malha</u> | <u>Frequência</u> | <u>Rejeitada por razões comerciais</u> | <u>Branco Amarelado</u> | <u>Cor incorreta</u> | <u>Manchados</u> | <u>Vincos</u> | <u>Malha com pintas</u> | <u>Oxidada</u> | <u>Sujidade</u> | <u>Encolhimentos</u> | <u>Solidez à lavagem</u> | <u>Gramagem</u> | <u>Degradê</u> | <u>Malha a enfolar</u> | <u>Risca torta</u> | <u>Borboto/Pilling</u> | <u>Torção</u> | <u>Trama</u> | <u>Espiralidade</u> | <u>Toque áspero</u> | <u>Malha a enrolar</u> | <u>Enviesamento</u> | <u>Dimensões</u> | <u>Riscos de lustrar</u> | |
|----------------------|-------------------|--|-------------------------|----------------------|------------------|---------------|-------------------------|----------------|-----------------|----------------------|--------------------------|-----------------|----------------|------------------------|--------------------|------------------------|---------------|--------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|-----|
| JECV | 32 | 3 | 1 | 5 | 1 | 21 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 409 |
| FACO | 31 | 6 | 6 | 6 | 0 | 1 | 5 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 |
| JECO | 31 | 5 | 2 | 8 | 2 | 6 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31 |
| JELIN | 23 | 2 | 0 | 15 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 23 |
| RICOEL5 | 21 | 5 | 2 | 8 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| RIPAEL3 | 19 | 1 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| JECVEL5 | 12 | 0 | 2 | 6 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 |
| INCVPAEL7 | 11 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| JEPESLIN | 11 | 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| RICO | 11 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| RICVEL3 | 10 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 10 |
| JECVPES99 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| JECOF | 9 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| PICO | 9 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| JECORIS | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| JECOEL5 | 8 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| INCVPAEL8 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| RICVEL5 | 7 | 1 | 2 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| JECOCMD | 6 | 0 | 1 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| INCO | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 |
| JEPESLIN67 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| JECMDPES69 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| JECOPES | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| JECOEL8 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| JECOFA | 4 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| INPAEL1 | 4 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |

| Tipo de malha | Frequência | <u>Rejeitada por razões comerciais</u> | <u>Branco Amarelado</u> | <u>Cor incorreta</u> | <u>Manchados</u> | <u>Vincos</u> | <u>Malha com pintas</u> | <u>Oxidada</u> | <u>Sujidade</u> | <u>Encolhimentos</u> | <u>Solidez à lavagem</u> | <u>Gramagem</u> | <u>Degradê</u> | <u>Malha a enfolar</u> | <u>Risca torta</u> | <u>Borboto / Pilling</u> | <u>Torção</u> | <u>Trama</u> | <u>Espiralidade</u> | <u>Toque áspero</u> | <u>Malha a enrolar</u> | <u>Enviesamento</u> | <u>Dimensões</u> | <u>Riscos de lustro</u> | |
|----------------------|-------------------|--|-------------------------|----------------------|------------------|---------------|-------------------------|----------------|-----------------|----------------------|--------------------------|-----------------|----------------|------------------------|--------------------|--------------------------|---------------|--------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------|-------------------------|-----|
| JECOLI | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 409 |
| TCCO | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| JEPESLIN87 | 3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| JECVLIN | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| RICOEL12 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| RIPESEL5 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| RICVEL4 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| INCVPAG | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| JECOR | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| INCVPAEL | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| INCVPAEL10 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| FICOEL5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| INCVPAEL12 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| FICOSEDWO | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| RECO | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| RICOPESEL4 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| RICOPESEL5 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| RICQ2X2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| JELYOCO | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| JETENCO | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| TCPES | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| RICOEL4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| RILIN | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 |
| FACOPES90 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| FAPESCO58 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| JECOLIN73 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| JELYO | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| JECVLUX2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| JECOLIN | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| FACOPES63 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| Tipo de malha | Frequência | <u>Rejeitada por razões comerciais</u> | <u>Branco Amarelado</u> | <u>Cor incorreta</u> | <u>Manchados</u> | <u>Vincos</u> | <u>Malha com pintas</u> | <u>Oxidada</u> | <u>Sujidade</u> | <u>Encolhimentos</u> | <u>Solidez à lavagem</u> | <u>Gramagem</u> | <u>Degradê</u> | <u>Malha a enfolar</u> | <u>Risca torta</u> | <u>Borboto/Pilling</u> | <u>Torção</u> | <u>Trama</u> | <u>Espiralidade</u> | <u>Toque áspero</u> | <u>Malha a enrolar</u> | <u>Enviesamento</u> | <u>Dimensões</u> | <u>Riscos de lustro</u> | 409 |
|----------------------|-------------------|--|-------------------------|----------------------|------------------|---------------|-------------------------|----------------|-----------------|----------------------|--------------------------|-----------------|----------------|------------------------|--------------------|------------------------|---------------|--------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------|-------------------------|-----|
| <u>FACOPESPA</u> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JECOPES75</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JECOLIN55</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JECVF</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JELYOEL1</u> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>INCOCMDPAE</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>TCCOPES</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JEBAM</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>INCAPA</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>RICVFA</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>INCOPES60</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JELINEL5</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>RICOEL8</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>RICVSE</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JECOEL5F</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JECOJA</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>RIC01X1</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>INCOPES</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JECVPES97</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JECOFRI</u> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JELYOSED95</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JELYOLIN</u> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>FACOPES60</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JEPESCOEL5</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>JACO</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>TICO</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>INCVPAEL3</u> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>TICOEL5</u> | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>FIPESLINCO</u> | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>RICOCMD</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

| Tipo de malha | Frequência | Rejeitada por razões comerciais | Branco Amarelado | Cor incorreta | Manchados | Vincos | Malha com pintas | Oxidada | Sujidade | Encolhimentos | Solidez à lavagem | Gramagem | Degradé | Malha a enfoliar | Risca torta | Borboto/Pilling | Torção | Trama | Espiralidade | Toque áspero | Malha a enrolar | Enviesamento | Dimensões | Riscos de lustro | |
|---------------|------------|---------------------------------|------------------|---------------|-----------|--------|------------------|---------|----------|---------------|-------------------|----------|---------|------------------|-------------|-----------------|--------|-------|--------------|--------------|-----------------|--------------|-----------|------------------|-----|
| JECVS/F | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| RICMDEL6 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| JECVPESEL3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| FAPESCO60 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| GOCORI | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| TICORI | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| COCOPES | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 409 | 60 | 27 | 128 | 9 | 53 | 10 | 7 | 10 | 37 | 10 | 15 | 1 | 2 | 3 | 15 | 5 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 409 |

Anexo XII – MOTIVO DE DEVOLUÇÃO POR CLIENTE

Tabela 30 – Cruzamento entre o defeito e o cliente.

| Defeito | Frequência | BY | EQ | BH | EX | AV | CP | BT | FR | J | DN | 409 |
|--|------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|-----|
| <u>Cor incorreta</u> | 128 | 85 | 22 | 8 | 2 | 2 | 0 | 6 | 0 | 2 | 1 | 128 |
| <u>Rejeitada por razões comerciais</u> | 60 | 22 | 17 | 14 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 60 |
| <u>Vincos</u> | 53 | 37 | 6 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 53 |
| <u>Encolhimentos</u> | 37 | 0 | 7 | 9 | 14 | 1 | 4 | 1 | 0 | 0 | 1 | 37 |
| <u>Branco Amarelecido</u> | 27 | 19 | 7 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| <u>Gramagem</u> | 15 | 11 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| <u>Borboto/Pilling</u> | 15 | 0 | 12 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| <u>Sujidade</u> | 10 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| <u>Solidez à lavagem</u> | 10 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| <u>Malha com pintas</u> | 10 | 0 | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| <u>Manchados</u> | 9 | 1 | 5 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| <u>Oxidada</u> | 7 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| <u>Torção</u> | 5 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| <u>Malha a enrolar</u> | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| <u>Toque áspero</u> | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| <u>Risca torta</u> | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| <u>Espiralidade</u> | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| <u>Trama</u> | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <u>Riscos de lustro</u> | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <u>Malha a enfolar</u> | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <u>Dimensões</u> | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| <u>Enviesamento</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| <u>Degradé</u> | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 409 | 193 | 94 | 43 | 32 | 15 | 14 | 10 | 3 | 3 | 2 | 409 |

Anexo XIII – CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE DO *JET 4*Tabela 31 – Dados fornecidos pela empresa para o cálculo da produtividade do *Jet 4*.

| Nº | Kg | Padrão | Início | Fim | Tempo Real | Tempo RUN | Tempo STOP | Eficiência | Dias | Total Dias |
|----|-----|----------|------------------|------------------|------------|-----------|------------|------------|------|------------|
| 1 | 689 | 10:43:00 | 01/06/2016 00:16 | 01/06/2016 20:55 | 20:39:00 | 19:47:00 | 0:52:00 | 51,90% | 1 | 1 |
| 2 | 601 | 10:43:00 | 01/06/2016 21:16 | 03/06/2016 01:10 | 27:54:00 | 24:07:00 | 3:47:00 | 38,41% | 1 | 3 |
| 3 | 615 | 9:39:00 | 03/06/2016 01:24 | 03/06/2016 16:46 | 15:22:00 | 15:14:00 | 0:08:00 | 62,80% | 3 | 5 |
| 4 | 689 | 10:43:00 | 03/06/2016 16:51 | 04/06/2016 04:55 | 12:04:00 | 11:35:00 | 0:29:00 | 88,81% | 3 | 6 |
| 5 | 770 | 9:39:00 | 05/06/2016 22:36 | 06/06/2016 11:40 | 13:04:00 | 13:02:00 | 0:02:00 | 73,85% | 5 | 7 |
| 6 | 749 | 9:39:00 | 06/06/2016 11:54 | 07/06/2016 03:41 | 15:47:00 | 15:27:00 | 0:20:00 | 61,14% | 6 | 8 |
| 7 | 749 | 10:14:00 | 07/06/2016 04:26 | 07/06/2016 20:00 | 15:34:00 | 14:24:00 | 1:10:00 | 65,74% | 7 | 9 |
| 8 | 846 | 9:27:00 | 07/06/2016 20:15 | 08/06/2016 20:08 | 23:53:00 | 23:35:00 | 0:18:00 | 39,57% | 7 | 10 |
| 9 | 805 | 8:41:00 | 08/06/2016 20:25 | 09/06/2016 09:53 | 13:28:00 | 13:02:00 | 0:26:00 | 64,48% | 8 | 13 |
| 10 | 700 | 1:23:00 | 09/06/2016 10:44 | 09/06/2016 12:01 | 1:17:00 | 1:17:00 | 0:00:00 | 107,79% | 9 | 15 |
| 11 | 669 | 8:42:00 | 09/06/2016 12:12 | 10/06/2016 21:07 | 32:55:00 | 31:48:00 | 1:07:00 | 26,43% | 9 | 16 |
| 12 | 629 | 2:17:00 | 10/06/2016 21:26 | 10/06/2016 23:28 | 2:02:00 | 2:02:00 | 0:00:00 | 112,30% | 10 | 17 |
| 13 | 861 | 10:44:00 | 10/06/2016 23:52 | 13/06/2016 10:32 | 58:40:00 | 15:22:00 | 0:00:00 | 18,30% | 10 | 19 |
| 14 | 799 | 12:15:00 | 13/06/2016 11:18 | 15/06/2016 01:01 | 37:43:00 | 37:31:00 | 0:12:00 | 32,48% | 13 | 20 |
| 15 | 627 | 10:44:00 | 15/06/2016 01:28 | 15/06/2016 15:13 | 13:45:00 | 13:40:00 | 0:05:00 | 78,06% | 15 | 21 |
| 16 | 600 | 9:27:00 | 15/06/2016 15:21 | 16/06/2016 07:14 | 15:53:00 | 15:36:00 | 0:17:00 | 59,50% | 15 | 22 |
| 17 | 768 | 10:44:00 | 16/06/2016 07:36 | 16/06/2016 20:41 | 13:05:00 | 12:51:00 | 0:14:00 | 82,04% | 16 | 24 |
| 18 | 651 | 09:27 | 16/06/2016 21:08 | 17/06/2016 12:10 | 15:02:00 | 14:49:00 | 0:13:00 | 62,86% | 16 | 27 |
| 19 | 630 | 09:04 | 17/06/2016 12:26 | 17/06/2016 21:00 | 8:34:00 | 8:33:00 | 0:01:00 | 105,84% | 17 | 28 |
| 20 | 692 | 08:41 | 17/06/2016 21:03 | 18/06/2016 05:36 | 8:33:00 | 8:20:00 | 0:13:00 | 101,56% | 17 | 29 |
| 21 | 698 | 09:28 | 19/06/2016 22:58 | 20/06/2016 09:20 | 10:22:00 | 10:17:00 | 0:05:00 | 91,32% | 19 | 30 |
| 22 | 718 | 08:41 | 20/06/2016 10:06 | 20/06/2016 22:58 | 12:52:00 | 12:48:00 | 0:04:00 | 67,49% | 20 | |
| 23 | 798 | 08:41 | 20/06/2016 23:10 | 21/06/2016 08:57 | 9:47:00 | 9:34:00 | 0:13:00 | 88,76% | 20 | |

| | | | | | | | | | | | |
|-------|----------|-----------|------------------|------------------|-----------|-----------|----------|---------|-------|----|----|
| 24 | 666 | 08:41 | 21/06/2016 09:24 | 21/06/2016 20:27 | 11:03:00 | 10:41:00 | 0:22:00 | 78,58% | 21 | | |
| 25 | 588 | 08:35 | 21/06/2016 20:34 | 22/06/2016 05:54 | 9:20:00 | 9:18:00 | 0:02:00 | 91,96% | 21 | | |
| 26 | 825 | 09:27 | 22/06/2016 06:34 | 22/06/2016 19:56 | 13:22:00 | 13:20:00 | 0:02:00 | 70,70% | 22 | | |
| 27 | 624 | 13:16 | 22/06/2016 20:17 | 23/06/2016 23:58 | 27:41:00 | 27:21:00 | 0:20:00 | 47,92% | 22 | | |
| 28 | 836 | 09:27 | 24/06/2016 00:23 | 27/06/2016 09:49 | 15:17:00 | 14:52:00 | 0:25:00 | 61,83% | 24 | | |
| 29 | 644 | 10:14 | 27/06/2016 10:21 | 27/06/2016 20:18 | 9:57:00 | 9:31:00 | 0:26:00 | 102,85% | 27 | | |
| 30 | 663 | 08:35 | 27/06/2016 20:52 | 28/06/2016 07:11 | 10:19:00 | 10:09:00 | 0:10:00 | 83,20% | 27 | | |
| 31 | 744 | 09:04 | 28/06/2016 07:47 | 28/06/2016 17:19 | 9:32:00 | 8:58:00 | 0:34:00 | 95,10% | 28 | | |
| 32 | 645 | 13:44 | 28/06/2016 19:16 | 29/06/2016 12:01 | 16:45:00 | 16:45:00 | 0:00:00 | 81,99% | 28 | | |
| 33 | 503 | 08:41 | 29/06/2016 12:18 | 29/06/2016 21:06 | 8:48:00 | 8:37:00 | 0:11:00 | 98,67% | 29 | | |
| 34 | 517 | 08:41 | 29/06/2016 21:24 | 30/06/2016 09:02 | 11:38:00 | 11:23:00 | 0:15:00 | 74,64% | 29 | | |
| 35 | 639 | 08:41 | 30/06/2016 09:34 | 30/06/2016 20:33 | 10:59:00 | 10:57:00 | 0:02:00 | 79,06% | 30 | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Total | 24247 | 326:52:00 | 29,84513889 | 21 | 552:56:00 | 496:33:00 | 13:05:00 | | | 35 | 21 |
| Média | 692,7714 | 9:20:21 | Dias | Dias | 15:47:53 | 14:11:14 | 0:22:26 | 72,80% | 2,37% | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-----|-------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 21 | 20 | 692 | 0,361805555555556 | 42538,8770833333 | 42539,2333333333 | =F21-E21 | 0,347222222222222 | =G21-H21 | =D21/G21 | | =DIA(E21) | 29 |
| 22 | 21 | 698 | 0,394444444444444 | 42540,9569444444 | 42541,3888888889 | =F22-E22 | 0,428472222222222 | =G22-H22 | =D22/G22 | | =DIA(E22) | 30 |
| 23 | 22 | 718 | 0,361805555555556 | 42541,4208333333 | 42541,9569444444 | =F23-E23 | 0,533333333333333 | =G23-H23 | =D23/G23 | | =DIA(E23) | |
| 24 | 23 | 798 | 0,361805555555556 | 42541,9652777778 | 42542,3729166667 | =F24-E24 | 0,398611111111111 | =G24-H24 | =D24/G24 | | =DIA(E24) | |
| 25 | 24 | 666 | 0,361805555555556 | 42542,3916666667 | 42542,8520833333 | =F25-E25 | 0,445138888888889 | =G25-H25 | =D25/G25 | | =DIA(E25) | |
| 26 | 25 | 588 | 0,357638888888889 | 42542,8569444444 | 42543,2458333333 | =F26-E26 | 0,3875 | =G26-H26 | =D26/G26 | | =DIA(E26) | |
| 27 | 26 | 825 | 0,39375 | 42543,2736111111 | 42543,8305555556 | =F27-E27 | 0,555555555555556 | =G27-H27 | =D27/G27 | | =DIA(E27) | |
| 28 | 27 | 624 | 0,552777777777778 | 42543,8451388889 | 42544,9986111111 | =F28-E28 | 1,139583333333333 | =G28-H28 | =D28/G28 | | =DIA(E28) | |
| 29 | 28 | 836 | 0,39375 | 42545,0159722222 | 42548,4090277778 | 0,636805555555556 | 0,619444444444444 | =G29-H29 | =D29/G29 | | =DIA(E29) | |
| 30 | 29 | 644 | 0,426388888888889 | 42548,43125 | 42548,8458333333 | =F30-E30 | 0,396527777777778 | =G30-H30 | =D30/G30 | | =DIA(E30) | |
| 31 | 30 | 663 | 0,357638888888889 | 42548,8694444444 | 42549,2993055556 | =F31-E31 | 0,422916666666667 | =G31-H31 | =D31/G31 | | =DIA(E31) | |
| 32 | 31 | 744 | 0,377777777777778 | 42549,3243055556 | 42549,7215277778 | =F32-E32 | 0,373611111111111 | =G32-H32 | =D32/G32 | | =DIA(E32) | |
| 33 | 32 | 645 | 0,572222222222222 | 42549,8027777778 | 42550,5006944444 | =F33-E33 | 0,697916666666667 | =G33-H33 | =D33/G33 | | =DIA(E33) | |
| 34 | 33 | 503 | 0,361805555555556 | 42550,5125 | 42550,8791666667 | =F34-E34 | 0,359027777777778 | =G34-H34 | =D34/G34 | | =DIA(E34) | |
| 35 | 34 | 517 | 0,361805555555556 | 42550,8916666667 | 42551,3763888889 | =F35-E35 | 0,474305555555556 | =G35-H35 | =D35/G35 | | =DIA(E35) | |
| 36 | 35 | 639 | 0,361805555555556 | 42551,3986111111 | 42551,85625 | =F36-E36 | 0,45625 | =G36-H36 | =D36/G36 | | =DIA(E36) | |
| 37 | Total | | =SOMA(C2:C36) | =SOMA(D2:D36) | =F36-E2 | =M37 | =SOMA(G2:G36) | =SOMA(H2:H36) | =SOMA(I2:I36) | | =CONTAR(L2:L36) | =CONTAR(M2:M36) |
| 38 | Média | | =MÉDIA(C2:C36) | =MÉDIA(D2:D36) | Dias | Dias | =MÉDIA(G2:G36) | =MÉDIA(H2:H36) | =MÉDIA(I2:I36) | =MÉDIA(J2:J36) | =+I37/G37 | |

Figura 110 – Extrato da tabela produzida em **MS Excel**, exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo da produtividade do **Jet 4**.

Anexo XIV – CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE DA RÁMULA 4

Tabela 32 – Dados fornecidos pela empresa para o cálculo da produtividade da Rámula 4.

| Nº | Dia | Quantidade (kg) | Soma diária | | | | |
|----|-----|-----------------|-------------|----|---|-----|------|
| 1 | | 17 | | 41 | | 247 | |
| 2 | | 773 | | 42 | | 360 | |
| 3 | | 457 | | 43 | | 243 | |
| 4 | | 437 | | 44 | | 256 | |
| 5 | | 254 | | 45 | | 398 | |
| 6 | | 396 | | 46 | 4 | 77 | 2586 |
| 7 | 1 | 180 | 3787 | 47 | | 10 | |
| 8 | | 266 | | 48 | | 163 | |
| 9 | | 90 | | 49 | | 328 | |
| 10 | | 90 | | 50 | | 178 | |
| 11 | | 110 | | 51 | | 326 | |
| 12 | | 456 | | 52 | | 105 | |
| 13 | | 261 | | 53 | | 450 | |
| 14 | | 434 | | 54 | | 475 | |
| 15 | | 412 | | 55 | | 565 | |
| 16 | | 577 | | 56 | | 529 | |
| 17 | | 302 | | 57 | | 177 | |
| 18 | | 220 | | 58 | 5 | 364 | 3901 |
| 19 | 2 | 235 | 3180 | 59 | | 394 | |
| 20 | | 503 | | 60 | | 35 | |
| 21 | | 148 | | 61 | | 91 | |
| 22 | | 281 | | 62 | | 366 | |
| 23 | | 68 | | 63 | | 103 | |
| 24 | | 271 | | 64 | | 247 | |
| 25 | | 330 | | 65 | | 257 | |
| 26 | | 108 | | 66 | | 383 | |
| 27 | | 110 | | 67 | | 327 | |
| 28 | | 308 | | 68 | | 248 | |
| 29 | | 517 | | 69 | | 239 | |
| 30 | | 300 | | 70 | | 274 | |
| 31 | | 153 | | 71 | | 307 | |
| 32 | 3 | 65 | 3367 | 72 | 6 | 218 | 5421 |
| 33 | | 174 | | 73 | | 243 | |
| 34 | | 308 | | 74 | | 25 | |
| 35 | | 309 | | 75 | | 124 | |
| 36 | | 25 | | 76 | | 122 | |
| 37 | | 10 | | 77 | | 213 | |
| 38 | | 100 | | 78 | | 395 | |
| 39 | | 263 | | 79 | | 403 | |
| 40 | | 16 | | 80 | | 894 | |

| | | | |
|-----|---|-----|------|
| 81 | | 749 | |
| 82 | | 187 | |
| 83 | | 447 | |
| 84 | | 80 | |
| 85 | | 136 | |
| 86 | | 120 | |
| 87 | | 238 | |
| 88 | | 244 | |
| 89 | | 188 | |
| 90 | | 287 | |
| 91 | | 95 | |
| 92 | 7 | 260 | 3809 |
| 93 | | 277 | |
| 94 | | 104 | |
| 95 | | 13 | |
| 96 | | 562 | |
| 97 | | 50 | |
| 98 | | 52 | |
| 99 | | 150 | |
| 100 | | 82 | |
| 101 | | 202 | |
| 102 | | 35 | |
| 103 | | 105 | |
| 104 | | 31 | |
| 105 | | 515 | |
| 106 | | 113 | |
| 107 | | 161 | |
| 108 | | 53 | |
| 109 | | 198 | |
| 110 | | 252 | |
| 111 | | 316 | |
| 112 | 8 | 105 | 4632 |
| 113 | | 310 | |
| 114 | | 331 | |
| 115 | | 309 | |
| 116 | | 167 | |
| 117 | | 471 | |
| 118 | | 450 | |
| 119 | | 205 | |
| 120 | | 485 | |
| 121 | | 55 | |
| 122 | | 432 | |
| 123 | 9 | 168 | 3544 |
| 124 | | 189 | |
| 125 | | 591 | |

| | | | |
|-----|----|-----|------|
| 126 | | 95 | |
| 127 | | 230 | |
| 128 | | 253 | |
| 129 | | 173 | |
| 130 | | 12 | |
| 131 | | 63 | |
| 132 | | 426 | |
| 133 | | 164 | |
| 134 | | 85 | |
| 135 | | 265 | |
| 136 | | 156 | |
| 137 | | 242 | |
| 138 | | 385 | |
| 139 | | 132 | |
| 140 | 10 | 82 | 1620 |
| 141 | | 278 | |
| 142 | | 321 | |
| 143 | | 422 | |
| 144 | | 436 | |
| 145 | | 425 | |
| 146 | | 165 | |
| 147 | | 52 | |
| 148 | | 73 | |
| 149 | 11 | 405 | 3689 |
| 150 | | 191 | |
| 151 | | 364 | |
| 152 | | 482 | |
| 153 | | 629 | |
| 154 | | 414 | |
| 155 | | 53 | |
| 156 | | 341 | |
| 157 | | 357 | |
| 158 | | 288 | |
| 159 | | 331 | |
| 160 | | 56 | |
| 161 | | 706 | |
| 162 | | 274 | |
| 163 | 12 | 250 | 4484 |
| 164 | | 255 | |
| 165 | | 74 | |
| 166 | | 77 | |
| 167 | | 162 | |
| 168 | | 200 | |
| 169 | | 444 | |
| 170 | | 360 | |

| | | | |
|-----|----|-----|------|
| 171 | | 110 | |
| 172 | | 199 | |
| 173 | | 104 | |
| 174 | | 72 | |
| 175 | | 258 | |
| 176 | | 382 | |
| 177 | | 457 | |
| 178 | | 72 | |
| 179 | 13 | 472 | 3828 |
| 180 | | 502 | |
| 181 | | 404 | |
| 182 | | 200 | |
| 183 | | 453 | |
| 184 | | 380 | |
| 185 | | 72 | |
| 186 | | 194 | |
| 187 | | 195 | |
| 188 | | 296 | |
| 189 | | 201 | |
| 190 | | 247 | |
| 191 | | 251 | |
| 192 | 14 | 276 | 3567 |
| 193 | | 251 | |
| 194 | | 100 | |
| 195 | | 541 | |
| 196 | | 132 | |
| 197 | | 453 | |
| 198 | | 430 | |
| 199 | | 236 | |
| 200 | | 51 | |
| 201 | | 295 | |
| 202 | | 397 | |
| 203 | | 203 | |
| 204 | | 407 | |
| 205 | | 236 | |
| 206 | 15 | 41 | 4635 |
| 207 | | 517 | |
| 208 | | 943 | |
| 209 | | 96 | |
| 210 | | 220 | |
| 211 | | 405 | |
| 212 | | 216 | |
| 213 | | 372 | |
| 214 | 16 | 427 | 3069 |
| 215 | | 651 | |

| | | | |
|-----|----|-----|------|
| 216 | | 402 | |
| 217 | | 508 | |
| 218 | | 372 | |
| 219 | | 709 | |
| 220 | | 41 | |
| 221 | | 127 | |
| 222 | | 166 | |
| 223 | | 169 | |
| 224 | | 317 | |
| 225 | | 80 | |
| 226 | | 180 | |
| 227 | | 176 | |
| 228 | | 36 | |
| 229 | | 53 | |
| 230 | | 184 | |
| 231 | | 380 | |
| 232 | 17 | 95 | 4211 |
| 233 | | 50 | |
| 234 | | 181 | |
| 235 | | 93 | |
| 236 | | 317 | |
| 237 | | 162 | |
| 238 | | 314 | |
| 239 | | 138 | |
| 240 | | 111 | |
| 241 | | 50 | |
| 242 | | 93 | |
| 243 | | 59 | |
| 244 | | 639 | |
| 245 | | 194 | |
| 246 | | 169 | |
| 247 | | 424 | |
| 248 | | 143 | |
| 249 | | 206 | |
| 250 | 18 | 102 | 4010 |
| 251 | | 130 | |
| 252 | | 321 | |
| 253 | | 925 | |
| 254 | | 453 | |
| 255 | | 442 | |
| 256 | | 501 | |
| 257 | | 186 | |
| 258 | 19 | 170 | 3574 |
| 259 | | 198 | |
| 260 | | 95 | |

| | | |
|-----|-----|------|
| 261 | 280 | |
| 262 | 456 | |
| 263 | 450 | |
| 264 | 510 | |
| 265 | 3 | |
| 266 | 6 | |
| 267 | 50 | |
| 268 | 12 | |
| 269 | 90 | |
| 270 | 70 | |
| 271 | 254 | |
| 272 | 412 | |
| 273 | 254 | |
| 274 | 78 | |
| 275 | 39 | |
| 276 | 161 | |
| 277 | 429 | |
| 278 | 440 | |
| 279 | 278 | |
| 280 | 358 | |
| 281 | 92 | |
| 282 | 228 | |
| 283 | 88 | |
| 284 | 456 | |
| 285 | 50 | |
| 286 | 144 | 4348 |
| 287 | 11 | |
| 288 | 103 | |
| 289 | 81 | |
| 290 | 91 | |
| 291 | 167 | |
| 292 | 162 | |
| 293 | 86 | |
| 294 | 177 | |
| 295 | 297 | |
| 296 | 12 | |
| 297 | 398 | |
| 298 | 446 | |
| 299 | 380 | |
| 300 | 47 | |
| 301 | 211 | 2390 |
| 302 | 23 | |
| 303 | 320 | |
| 304 | 192 | |
| 305 | 334 | |

| | | |
|-----|-----|------|
| 306 | 67 | |
| 307 | 16 | |
| 309 | 314 | |
| 310 | 40 | |
| 311 | 33 | |
| 312 | 357 | |
| 313 | 337 | |
| 314 | 246 | |
| 315 | 136 | |
| 316 | 495 | |
| 317 | 136 | |
| 318 | 242 | |
| 319 | 128 | 3872 |
| 320 | 25 | |
| 321 | 100 | |
| 322 | 124 | |
| 323 | 236 | |
| 324 | 624 | |
| 325 | 20 | |
| 326 | 167 | |
| 327 | 233 | |
| 328 | 233 | |
| 329 | 414 | |
| 330 | 220 | |
| 331 | 24 | |
| 332 | 215 | |
| 333 | 153 | |
| 334 | 191 | |
| 335 | 192 | |
| 336 | 292 | |
| 337 | 140 | 3008 |
| 338 | 231 | |
| 339 | 253 | |
| 340 | 104 | |
| 341 | 9 | |
| 342 | 10 | |
| 343 | 209 | |
| 344 | 203 | |
| 345 | 148 | |
| 346 | 157 | |
| 347 | 372 | |
| 348 | 487 | 3426 |
| 349 | 392 | |
| 350 | 243 | |
| 351 | 213 | |

| | | | |
|-----|----|-----|------|
| 352 | | 109 | |
| 353 | | 154 | |
| 354 | | 38 | |
| 355 | | 157 | |
| 356 | | 93 | |
| 357 | | 115 | |
| 358 | | 82 | |
| 359 | | 195 | |
| 360 | | 315 | |
| 361 | | 304 | |
| 362 | | 402 | |
| 363 | | 382 | |
| 364 | | 52 | |
| 365 | 25 | 227 | 4267 |
| 366 | | 338 | |
| 367 | | 382 | |
| 368 | | 198 | |
| 369 | | 135 | |

| | | |
|-----|-------|-------|
| 370 | 105 | |
| 371 | 188 | |
| 372 | 155 | |
| 373 | 183 | |
| 374 | 36 | |
| 375 | 21 | |
| 376 | 195 | |
| 377 | 406 | |
| 378 | 179 | |
| 379 | 517 | |
| 380 | 79 | |
| 381 | 20 | |
| 382 | 67 | |
| 383 | 92225 | 92225 |

Anexo XV – CAPACIDADE DAS MÁQUINAS

| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|-------|---------------------------|-----|------|---------|----------|---------|
| H-001 | HIDRO-CENTRIFUGADOR COUTO | 002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2000.00 |
| J-001 | JET 1 | 001 | 001 | 2500.00 | 5000.00 | 300.00 |
| J-002 | JET 2 | 001 | 001 | 250.00 | 250.00 | 10.00 |
| J-003 | JET 3 | 001 | 001 | 2500.00 | 5000.00 | 350.00 |
| J-004 | JET 4 | 001 | 001 | 2000.00 | 4200.00 | 500.00 |
| J-005 | JET 5 | 001 | 001 | 1500.00 | 5000.00 | 300.00 |
| J-006 | JET 6 | 001 | 001 | 500.00 | 1500.00 | 50.00 |
| J-007 | JET 7 | 001 | 001 | 500.00 | 1500.00 | 50.00 |
| J-008 | JET 8 | 001 | 001 | 200.00 | 700.00 | 20.00 |
| J-009 | JET 9 | 001 | 001 | 1200.00 | 2200.00 | 120.00 |
| J-010 | JET 10 | 001 | 001 | 500.00 | 1500.00 | 50.00 |
| J-011 | JET 11 | 001 | 001 | 1800.00 | 4000.00 | 150.00 |
| J-012 | JET 12 | 001 | 001 | 1200.00 | 2000.00 | 120.00 |
| J-013 | JET 13 | 001 | 001 | 200.00 | 1000.00 | 20.00 |
| J-014 | JET 14 | 001 | 001 | 200.00 | 600.00 | 10.00 |
| J-015 | JET 15 | 001 | 001 | 2000.00 | 5000.00 | 300.00 |
| J-016 | JET 16 | 001 | 001 | 1800.00 | 4000.00 | 200.00 |
| J-017 | JET 17 | 001 | 001 | 200.00 | 600.00 | 10.00 |
| J-018 | JET 18 | 001 | 001 | 200.00 | 300.00 | 10.00 |
| J-019 | JET 19 | 001 | 001 | 4000.00 | 10000.00 | 600.00 |
| J-020 | JET 20 | 001 | 001 | 2500.00 | 5000.00 | 300.00 |
| J-021 | JET 21 | 001 | 001 | 2500.00 | 5000.00 | 300.00 |
| J-022 | JET 22 | 001 | 001 | 100.00 | 400.00 | 20.00 |
| J-023 | JET 23 | 001 | 001 | 100.00 | 160.00 | 5.00 |
| J-024 | JET 24 | 001 | 001 | 100.00 | 160.00 | 5.00 |
| R-001 | RAMULA BRUCNER 1 | 002 | 002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| R-002 | RAMULA UNITECH 2 | 002 | 002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

$$\Sigma = 6750$$

Figura 111 – Extrato da tabela da capacidade das máquinas, salientando o *Jet 4* e o somatório da capacidade dos 24 *Jets*.

Anexo XVI – CÁLCULO DO OEE

| | A | B | C |
|----|--|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Período | 2015 | Junho de 2016 |
| 2 | Nº de Turnos | 3 | 3 |
| 3 | Nº Dias de Trabalho | =22*11 | 21 |
| 4 | Nº Horas de Trabalho | =B3*24 | =C3*24 |
| 5 | Quantidade produzida (Kg) | 2371981,8 | 24247 |
| 6 | Quantidade devolvida (Kg) | 30311 | 1251 |
| 7 | Capacidade Nominal dos Jets (Kg/tingimento) | 6750 | 1000 |
| 8 | Número de Jets | 24 | 1 |
| 9 | Tempo Padrão de Tingimento (Min)/Ting | =14*60 | =14*60 |
| 10 | Número de Tingimentos/período | =((8*B2*60)/B9)*B3*B8 | =((8*C2*60)/C9)*C3*C8 |
| 11 | Capacidade Nominal dos Jets (Kg/min) | =B7/B9 | =C7/C9 |
| 12 | Tempo de Turno [TT] (Min) | =(8*B2*60)*B3 | =(8*C2*60)*C3 |
| 13 | Paragens planeadas (Min) | =30*B2*B3 | =30*C2*C3 |
| 14 | Tempo de Abertura [Ta] | =B12-B13 | =C12-C13 |
| 15 | Paragens não planeadas (Min) | =0,03*B12 | =13*60+5 |
| 16 | Tempo de Funcionamento [Tf] | =B14-B15 | =C14-C15 |
| 17 | Disponibilidade [D] (%) | =B16/B14 | =C16/C14 |
| 18 | Tempo de Ciclo Ideal [Tci] (Min/Kg) | =1/B11 | =1/C11 |
| 19 | Velocidade [V](%) | =(B18*B5)/B16 | =(C18*C5)/C16 |
| 20 | Qualidade [Q] (%) | =(B5-B6)/B5 | =(C5-C6)/C5 |
| 21 | OEE (%) | =B17*B19*B20 | =C17*C19*C20 |

Figura 112 – Tabela produzida em *MS Excel*, exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo do OEE.

Anexo XVII – CÁLCULO DO DESPERDÍCIO

| | A | B | C | D | E | F |
|----|---|---|---|------------------|---------------------------|----------|
| 2 | | Capacidade Nominal dos <i>Jets</i> (Kg/tingimento) | 6750 | | | |
| 3 | | Tempo Padrão de Tingimento (Min)/Ting | =14*60 | | | |
| 4 | | Tempo de Turno [TT] (Min) | 348480 | | | |
| 5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | Forma | Indicador | Resultado | Desperdício | |
| 8 | | Indireta | Produtividade (Kg/h) | Esperada | = (1,19*27565)/(27565/60) | |
| 9 | | | | Observada | 43,85 | =E8-E9 |
| 10 | | | OEE 2015 (%) | Disponibilidade | 0,968 | =1-E10 |
| 11 | | | | Velocidade | 0,933388345429417 | =1-E11 |
| 12 | | | | Qualidade | 0,987221234159554 | =1-E12 |
| 13 | | | | OEE | =E10*E11*E12 | =1-E13 |
| 14 | | Direta | Atividade com Agregação de Valor (% Tempo) | AcVA | 58,18 | |
| 15 | | | | AsVA | 41,82 | =100-E14 |
| 16 | | | Capacidade dos <i>Jets</i> - Produção (Kg) | Total 24 (Kg) | = (D2*(1/D3)*D4)*E13 | |
| 17 | | | | Produção 2015 | 2371981,8 | =E16-E17 |
| 18 | | | Nº de Tingimentos | Capacidade | =E16/D2 | |
| 19 | | | | Realizado | =E17/D2 | =E18-E19 |
| 20 | | | Quantidade de Malha (Kg,%) | Rececionada | 24538 | =E20-E21 |
| 21 | | | | Entregue | 22044 | =F20/E20 |

Figura 113 – Tabela produzida em *MS Excel*, exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo do desperdício.

Anexo XVIII – MALHA RECECIONADA VS MALHA ENTREGUE

QR= Quantidade Rececionada; QE= Quantidade Entregue; D= Diferença

% Malha entregue = $(22044/24538)*100 = 89,84\%$

Tabela 33 – Cálculo da percentagem de malha realmente entregue ao cliente, comparando com a malha rececionada.

| QR | QE | D | QR | QE | D | QR | QE | D | QR | QE | D |
|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 65 | 60 | 5 | 10 | 9 | 1 | 706 | 653 | 53 | 296 | 265 | 31 |
| 174 | 167 | 7 | 35 | 32 | 3 | 104 | 96 | 8 | 332 | 300 | 32 |
| 168 | 159 | 9 | 25 | 24 | 1 | 72 | 63 | 9 | 291 | 266 | 25 |
| 165 | 141 | 24 | 184 | 177 | 7 | 177 | 170 | 7 | 265 | 246 | 19 |
| 20 | 19 | 1 | 446 | 395 | 51 | 10 | 9 | 1 | 161 | 149 | 12 |
| 27 | 24 | 3 | 120 | 108 | 12 | 10 | 9 | 1 | 201 | 184 | 17 |
| 20 | 18 | 2 | 475 | 428 | 47 | 390 | 340 | 50 | 250 | 231 | 19 |
| 308 | 275 | 33 | 52 | 73 | -21 | 390 | 334 | 56 | 178 | 172 | 6 |
| 309 | 276 | 33 | 166 | 160 | 6 | 385 | 329 | 56 | 236 | 201 | 35 |
| 17 | 15 | 2 | 43 | 40 | 3 | 380 | 315 | 65 | 196 | 177 | 19 |
| 207 | 199 | 8 | 137 | 131 | 6 | 380 | 331 | 49 | 222 | 201 | 21 |
| 450 | 401 | 49 | 220 | 220 | 0 | 380 | 227 | 153 | 394 | 380 | 14 |
| 28 | 24 | 4 | 13 | 11 | 2 | 18 | 14 | 4 | 316 | 285 | 31 |
| 450 | 380 | 70 | 17 | 16 | 1 | 41 | 39 | 2 | 435 | 422 | 13 |
| 28 | 26 | 2 | 260 | 231 | 29 | 25 | 20 | 5 | 74 | 65 | 9 |
| 12 | 10 | 2 | 163 | 156 | 7 | 16 | 13 | 3 | 555 | 504 | 51 |
| 12 | 11 | 1 | 14 | 12 | 2 | 5 | 5 | 0 | 89 | 83 | 6 |
| 4 | 3 | 1 | 370 | 227 | 143 | 68 | 67 | 1 | 92 | 89 | 3 |
| 20 | 18 | 2 | 222 | 195 | 27 | 565 | 485 | 80 | 95 | 91 | 4 |
| 25 | 23 | 2 | 251 | 218 | 33 | 529 | 486 | 43 | 204 | 193 | 11 |
| 30 | 29 | 1 | 100 | 90 | 10 | 124 | 111 | 13 | 100 | 95 | 5 |
| 30 | 28 | 2 | 34 | 33 | 1 | 177 | 142 | 35 | 69 | 95 | -26 |
| 13 | 12 | 1 | 10 | 17 | -7 | 238 | 195 | 43 | 205 | 193 | 12 |
| 87 | 74 | 13 | 75 | 71 | 4 | 144 | 131 | 13 | 178 | 166 | 12 |
| 21 | 21 | 0 | 55 | 52 | 3 | 364 | 337 | 27 | 35 | 27 | 8 |
| 136 | 128 | 8 | 56 | 46 | 10 | 250 | 208 | 42 | 91 | 84 | 7 |
| 233 | 219 | 14 | 10 | 10 | 0 | 122 | 114 | 8 | 366 | 321 | 45 |
| 8 | 8 | 0 | 8 | 7 | 1 | 213 | 174 | 39 | 103 | 89 | 14 |
| 11 | 10 | 1 | 2 | 2 | 0 | 164 | 162 | 2 | 247 | 220 | 27 |
| 6 | 5 | 1 | 328 | 315 | 13 | 244 | 213 | 31 | 95 | 87 | 8 |
| 25 | 23 | 2 | 263 | 237 | 26 | 194 | 231 | -37 | 53 | 44 | 9 |
| 10 | 9 | 1 | 15 | 14 | 1 | 274 | 237 | 37 | 260 | 231 | 29 |
| 40 | 38 | 2 | 25 | 23 | 2 | 188 | 183 | 5 | 277 | 242 | 35 |
| 42 | 38 | 4 | 139 | 131 | 8 | 195 | 100 | 95 | 510 | 453 | 57 |
| 8 | 7 | 1 | 441 | 421 | 20 | 113 | 103 | 10 | 285 | 256 | 29 |
| 20 | 18 | 2 | 156 | 150 | 6 | 287 | 266 | 21 | 5 | 5 | 0 |
| 10 | 10 | 0 | 52 | 47 | 5 | 154 | 134 | 20 | 245 | 220 | 24 |
| 53 | 49 | 4 | 312 | 303 | 9 | 85 | 79 | 6 | 38 | 44 | 94 |

Anexo XIX – GRAU DA SOLIDEZ À LAVAGEM (PA E PES)

Tabela 34 – Grau da solidez à lavagem garantido pelos fornecedores de corantes da Carvitin para as composições com PA e PES.

| Gama de Corantes | Grau |
|-------------------------|------|
| <u>Amarelos</u> | 3-4 |
| <u>Azuis</u> | 3 |
| <u>Castanhos</u> | 3 |
| <u>Laranjas</u> | 3-4 |
| <u>Pretos</u> | 2-3 |
| <u>Rosas</u> | 3 |
| <u>Turquesas</u> | 3 |
| <u>Verdes</u> | 3 |
| <u>Vermelhos</u> | 3 |
| <u>Violetas</u> | 3-4 |

Anexo XX – CÁLCULO DA DIFERENÇA ENTRE CORANTES

| | A | B | C | D | E | F |
|---|------------------|-------------------------|--------------|------------------|-------------------------|--------------|
| 1 | Produto A | | | Produto B | | |
| 2 | Corantes | Concentração | Custo | Corantes | Concentração | Custo |
| 3 | D | 0,01 | 0,083 | A | 0,0038 | 0,0456 |
| 4 | E | 0,007 | 0,05145 | B | 0,0105 | 0,15855 |
| 5 | F | 0,034 | 0,2108 | C | 0,0196 | 0,21168 |
| 6 | | =SOMA(B3:B5) | =SOMA(C3:C5) | =((F6-C6)/C6) | =SOMA(E3:E5) | =SOMA(F3:F5) |
| 7 | | Total da receita | 0,6607 | =((F7-C7)/C7) | Total da receita | 0,7307 |
| 8 | | | | =((E6-B6)/B6) | | |

Figura 114 – Tabela produzida em *MS Excel*, exibindo as fórmulas utilizadas para obtenção do cálculo da diferença de custo entre gamas de corantes.

Anexo XXI – RESULTADOS DOS TESTES DE SOLIDEZ DO TINTO À LAVAGEM

Tabela 35 – Resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem, média por cada substrato e média por fase do processo (40°C e 50°C).

| N ^o | Cor | Composição | Multifibras (Resultados) | Grau Saída Tinturaria | | Grau Saída Secadeira | | Grau Saída da Râmula (120°C) | | Média | |
|----------------|---------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|----------|-------------------------|----------|------------------------------------|----------|----------|----------|
| | | | | 40° C | 50° C | 40° C | 50° C | 40° C | 50° C | | |
| 1 | Red Orange | Jersey 48%CV/48%PES/4 %EL | Substrato | | | | | | | | |
| | | | Acetato | 4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 3,6 7 | |
| | | | Algodão | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 3-4 | 3 | 3-4 | 3-4 | 3 | 3 | 3,2 5 | |
| | | | Poliéster | 4 | 3-4 | 4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 3,7 5 | |
| | | | Acrílico | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4,2 5 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4,2 5 | 3,8 6 |
| 2 | Dark Red | Felpa Americana 70%CO/30%PES | Acetato | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Algodão | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliéster | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acrílico | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Lã | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | 4,5 8 |
| | | | | | | | | | | | |
| 3 | Off White | Jersey 67%PES/33%LIN | Acetato | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Algodão | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Poliéster | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Acrílico | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Lã | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | 4,3 3 |
| | | | | | | | | | | | |
| 4 | Fúchia 2 | Rib 50%CO/50%PES | Acetato | | | | | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Algodão | | | | | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | | | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|-------------|--------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| 5 | Vermelho 3 | Felpa Italiana 50%CO/50%PES | Poliéster | | | | | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | 4,6 7 |
| | | | Acrílico | | | | | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Lã | | | | | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acetato | | 3 | 3 | | | | 3,0 0 | |
| | | | Algodão | | 3-4 | 3-4 | | | | 3,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | 3 | 3 | | | | 3,0 0 | |
| | | | Poliéster | | 3-4 | 3-4 | | | | 3,5 0 | |
| | | | Acrílico | | 4 | 4 | | | | 4,0 0 | |
| | | | Lã | | 4 | 4 | | | | 4,0 0 | |
| 6 | Verde Relva | Rib 50%CO/50%PES | Acetato | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4,6 7 | 3,5 0 |
| | | | Algodão | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4,4 2 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4,3 3 | |
| | | | Poliéster | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4,4 2 | |
| | | | Acrílico | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4-5 | 4,9 2 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acetato | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | | | 3,5 0 | |
| | | | Algodão | 4 | 4 | 4 | 4 | | | 4,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 3-4 | 3 | 3-4 | 3 | | | 3,2 5 | |
| 7 | Royal | Felpa Italiana 50%PES/50%CO | Poliéster | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | | | 3,5 0 | 4,5 4 |
| | | | Acrílico | 4 | 4 | 4 | 4 | | | 4,0 0 | |
| | | | Lã | 4 | 4 | 4 | 4 | | | 4,0 0 | |
| | | | Acetato | | | 3-4 | 3-4 | 2 | 2 | 2,7 5 | |
| | | | Algodão | | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 3-4 | 3 | 2 | 2 | 2,6 3 | |
| | | | Poliéster | | | 3-4 | 3-4 | 2 | 2 | 2,7 5 | |
| | | | Acrílico | | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,5 0 | |
| | | | Lã | | | 4 | 4 | | | 4,0 0 | |
| 8 | Royal | Rib 50%CO/50%PES | Acetato | | | 3-4 | 3-4 | 2 | 2 | 2,7 5 | 3,7 1 |
| | | | Algodão | | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 3-4 | 3 | 2 | 2 | 2,6 3 | |
| | | | Poliéster | | | 3-4 | 3-4 | 2 | 2 | 2,7 5 | |
| | | | Acrílico | | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,5 0 | |
| | | | Lã | | | 4 | 4 | | | 4,0 0 | |
| | | | Acetato | | | 3-4 | 3-4 | 2 | 2 | 2,7 5 | |
| | | | Algodão | | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 3-4 | 3 | 2 | 2 | 2,6 3 | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------|---------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| | | | Lã | | | 4 | 4 | 3 | 3 | 3,5 0 | 3,1 0 |
| 9 | Marinho 4 | Felpa Americana 50%CO/50%PES | Acetato | 4 | 4 | | | 3 | 3 | 3,5 0 | |
| | | | Algodão | 4-5 | 4-5 | | | 4 | 4 | 4,2 5 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4 | 4 | | | 3 | 3 | 3,5 0 | |
| | | | Poliéster | 4 | 4 | | | 3 | 3 | 3,5 0 | |
| | | | Acrílico | 4-5 | 4-5 | | | 4 | 4 | 4,2 5 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | | | 4 | 4 | 4,2 5 | 3,8 8 |
| 1 0 | Fuchia 2 | Felpa Italiana 50%CO/50%PES | Acetato | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 0 | 4,1 3 |
| | | | Algodão | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliéster | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acrílico | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | 4,6 7 |
| 1 1 | Fuchia 2 | Rib 50%CO/50%PES | Acetato | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Algodão | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliéster | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acrílico | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Lã | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | 4,6 7 |
| 1 2 | Turquesa | Felpa Italiana 50%CO/50%PES | Acetato | 4 | 4 | 4 | 3-4 | 4 | 4 | 3,9 2 | |
| | | | Algodão | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3,6 7 | |
| | | | Poliéster | 4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | 3,8 3 | |
| | | | Acrílico | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4,3 3 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,1 7 | 3,8 2 |
| 1 3 | Turquesa | Rib 50%CO/50%PES | Acetato | | | | | 5 | 5 | 5,0 0 | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|--------------|---------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| 1 4 | Fuchia 2 | Felpa Italiana 50%CO/50%PES | Algodão | | | | | 3-4 | 3 | 3,2 5 | 4,2 1 |
| | | | Poliamida/Nylon | | | | | 4 | 3-4 | 3,7 5 | |
| | | | Poliéster | | | | | 4-5 | 4 | 4,2 5 | |
| | | | Acrílico | | | | | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Lã | | | | | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acetato | | 5 | 5 | | | | 5,0 0 | |
| | | | Algodão | | 4-5 | 4-5 | | | | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | 4-5 | 4-5 | | | | 4,5 0 | |
| | | | Poliéster | | 4-5 | 4-5 | | | | 4,5 0 | |
| | | | Acrílico | | 5 | 5 | | | | 5,0 0 | |
| 1 5 | Marinho 4 | Felpa Americana 70%CO/30%PES | Lã | | 4-5 | 4-5 | | | | 4,5 0 | 4,6 7 |
| | | | Acetato | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4,6 7 | |
| | | | Algodão | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4,2 5 | |
| | | | Poliéster | 4-5 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 | 4 | 4,2 5 | |
| | | | Acrílico | 5 | 4-5 | 5 | 5 | 4-5 | 4-5 | 4,7 5 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acetato | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Algodão | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| 1 6 | Navy | Jersey 91%PES/9%EL | Poliéster | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | 4,2 5 |
| | | | Acrílico | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acetato | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,0 0 | |
| | | | Algodão | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,0 0 | |
| | | | Algodão | | | | | | | | |
| | | | Poliéster | | | | | | | | |
| | | | Acrílico | | | | | | | | |
| | | | Lã | | | | | | | | |
| 1 7 | Preto | Felpa Italiana 50%CO/50%PES | Acetato | | | | | | | | 4,2 5 |
| | | | Algodão | | | | | | | | |
| | | | Poliéster | | | | | | | | |
| | | | Acrílico | | | | | | | | |
| | | | Lã | | | | | | | | |
| | | | Acetato | | | | | | | | |
| | | | Algodão | | | | | | | | |
| | | | Poliéster | | | | | | | | |
| | | | Acrílico | | | | | | | | |
| | | | Lã | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|--------|----------|--------------------------------|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|----------|
| 1 8 | Rato | Felpa Italiana 50%CO/50%PES | Poliéster | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,0 0 | 2,5 0 |
| | | | Acrílico | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Lã | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Acetato | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Algodão | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Poliéster | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acrílico | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5,0 0 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acetato | 5 | 5 | | | 5 | 4 | 4,7 5 | |
| 1 9 | Royal | Interlock 100%PES | Algodão | 4-5 | 4-5 | | | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | 4,6 7 |
| | | | Poliamida/Nylon | 4-5 | 4-5 | | | 4-5 | 3-4 | 4,2 5 | |
| | | | Poliéster | 4-5 | 4-5 | | | 4-5 | 3-4 | 4,2 5 | |
| | | | Acrílico | 5 | 5 | | | 5 | 4-5 | 4,8 8 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | | | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acetato | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Algodão | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Poliéster | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Acrílico | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| 2 0 | Turquesa | Felpa Italiana 50%CO/50%PES | Lã | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | 4,5 2 |
| | | | Acetato | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Algodão | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Poliéster | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Acrílico | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Lã | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Acetato | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Algodão | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| 2 1 | Turquesa | Rib 50%CO/50%PES | Poliéster | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | 4,0 0 |
| | | | Acrílico | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Algodão | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Poliéster | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Acrílico | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |
| | | | Algodão | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3,0 0 | |
| | | | Poliamida/Nylon | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Poliéster | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 0 | |
| | | | Acrílico | | | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4,5 0 | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---------|--------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | Lã | | | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,0 |
| | | | | | | | | | | 0 | 0 |
| 2 | Vermelh | Rib | Acetato | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3,5 | |
| 2 | o 3 | 50%CO/50%PES | | | | | | | | 0 | |
| | | | Algodão | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3,5 | |
| | | | | | | | | | | 0 | |
| | | | Poliamida/Nyl | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3-4 | 3,5 | |
| | | | on | | | | | | | 0 | |
| | | | Poliéster | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,0 | |
| | | | | | | | | | | 0 | |
| | | | Acrílico | 4 | 4 | 4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,2 | |
| | | | | | | | | | | 5 | |
| | | | Lã | 4 | 4 | 4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,2 | 3,8 |
| | | | | | | | | | | 5 | 3 |
| | | | Média | 4,2 | 4,2 | 4,1 | 4,1 | 4,0 | 4,0 | | |
| | | | | 8 | 2 | 2 | 2 | 7 | 2 | | |

Anexo XXII – MÉDIA DOS RESULTADOS DOS TESTES DE SOLIDEZ DO TINTO À LAVAGEM POR OS



Tabela 36 – Média dos resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem por OS.



| Cor | Tipo de malha | Composição | Tinturaria | Secadeira | Rámula/Calandra | Nº de Ensaios | Média dos Resultados |
|-------------|---------------|-------------------|------------|-----------|-----------------|---------------|----------------------|
| Royal | Interlock | 100%PES | 2 | 0 | 2 | 4 | 4,67 |
| Rato | Felpa | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 4,67 |
| Turquesa | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 0 | 2 | 2 | 4,67 |
| Fúchia 2 | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 0 | 2 | 2 | 4,67 |
| Preto | Felpa | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 2 | 4 | 4,67 |
| Fúchia 2 | Felpa | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 4,58 |
| Marinho 4 | Felpa | 70%CO 30%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 4,54 |
| Turquesa | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 2 | 4 | 4,52 |
| Royal | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 2 | 4 | 4,49 |
| Fúchia 2 | Felpa | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 0 | 2 | 4,33 |
| Turquesa | Felpa | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 4,25 |
| Royal | Felpa | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 0 | 4 | 4,21 |
| Verde Relva | Rib | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 4,00 |
| Vermelho 3 | Felpa | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 0 | 2 | 4,00 |
| Off White | Jersey | 67%PES 33%LIN | 0 | 2 | 2 | 4 | 3,88 |
| Dark Red | Felpa | 70%CO 30%PES | 0 | 2 | 2 | 4 | 3,86 |
| Vermelho 3 | Rib | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 3,83 |
| Red Orange | Jersey | 48%CV 48%PES 4%EL | 2 | 2 | 2 | 6 | 3,82 |
| Marinho 4 | Felpa | 50%CO 50%PES | 2 | 0 | 2 | 4 | 3,70 |
| Fúchia 2 | Rib | 50%CO 50%PES | 0 | 2 | 2 | 4 | 3,50 |
| Navy | Jersey | 91%PES 9%EL | 2 | 2 | 2 | 6 | 3,10 |
| Turquesa | Felpa | 50%CO 50%PES | 2 | 2 | 2 | 6 | 2,50 |
| | | 22 | 24 | 36 | 38 | 98 | 4,11 |

[illegible]

Anexo XXIV – EXTRATO DO TESTE DE SOLIDEZ DO TINTO À LAVAGEM




Tabela 38 – Multifibras com os resultados dos testes de solidez do tinto à lavagem.

| Test The Samples From ITEM nº 119063– Felpa Americana 70%CO 30%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Dark Red | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 119063– Felpa Americana 70% CO 30%%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Dark Red | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | | |




Test The Samples From ITEM n° 119063- Felpa Americana 70%CO 30%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Dark Red

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119063- Felpa Americana 70% CO 30%%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Dark Red

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119164 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Fuchia 2




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119164 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Fuchia 2




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM n° 119164 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Fuchia 2




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119164 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Fuchia 2

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | 4-5 | |




Test The Samples From ITEM nº 119164 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Fuchia 2

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |




Test The Samples From ITEM nº 119164 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Fuchia 2

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM nº 119164 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Fuchia 2




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119164 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Fuchia2



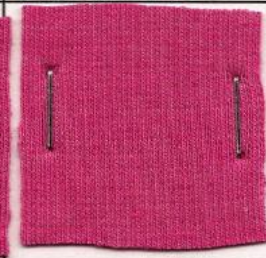
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119164 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Calandra)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Fuchia2




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119164 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Calandra)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Fuchia2

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |




| Test The Samples From ITEM nº 118893- Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| <p>Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Fuchia 2</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| <p>5 4-5 4-5 4-5 5 4-5</p> | | | | | | | |
| Test The Samples From ITEM nº 118893- Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
| <p>Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Fuchia 2</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| <p>5 4-5 4-5 4-5 5 4-5</p> | | | | | | | |
| Test The Samples From ITEM nº 118895- Rib 50%CO 50%PES (Saída Râmula) | | | | | | | |
| <p>Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Fuchia 2</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| <p>5 4-5 4-5 4-5 5 4-5</p> | | | | | | | |

Test The Samples From ITEM n° 118895- Rib 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Fuchia 2


| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119304 - Felpa Americana 70%PES 30%CO (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Marinho 4

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119304 - Felpa Americana 70%PES 30%CO (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Marinho 4

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 119304 - Felpa Americana 70%PES 30%CO (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| <p>Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Marinho 4</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |
| Test The Samples From ITEM nº 119304 - Felpa Americana 70%PES 30%CO (Saída Secadeira) | | | | | | | |
| <p>Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Marinho 4</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |
| Test The Samples From ITEM nº 119304 - Felpa Americana 70%PES 30%CO (Saída Râmula) | | | | | | | |
| <p>Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Marinho 4</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 119304 - Felpa Americana 70% PES 30% CO (Saída Râmula) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| <p>Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Marinho 4</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | |

| Test The Samples From ITEM nº 118691 - Felpa Americana 50% PES 50% CO (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| <p>Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Marinho 4</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 118691 - Felpa Americana 50% PES 50% CO (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| <p>Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Marinho 4</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM nº 118691 - Felpa Americana 50%PES 50%CO (Saída Râmula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Marinho 4

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118691 - Felpa Americana 50%PES 50%CO (Saída Râmula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Marinho 4

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM nº 119323 - Jersey 91%PES 9%EL (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Navy

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119323 - Jersey 91%PES 9%EL (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Navy

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119323 - Jersey 91%PES 9%EL (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Navy

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 119323 - Jersey 91%PES 9%EL (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)




Next Method: 2

Sample Ref.: Navy

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

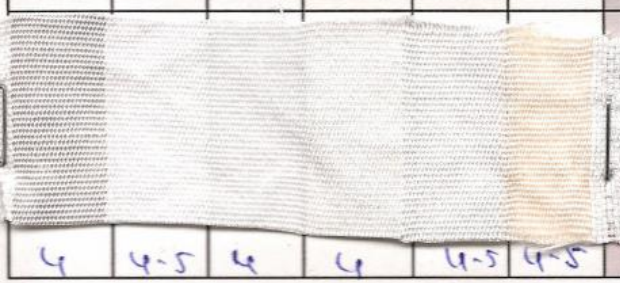


Test The Samples From ITEM n° 119323 - Jersey 91%PES 9%EL (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Navy

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |




Test The Samples From ITEM n° 119323 - Jersey 91%PES 9%EL (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Navy

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118184- Jersey 67%PES 33%LIN (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Off White




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118184- Jersey 67%PES 33%LIN (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Off White



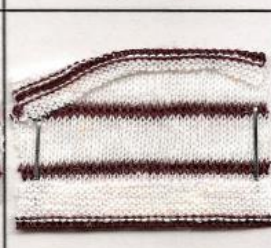
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 5 | 4-5 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM nº 118184- Jersey 67%PES 33%LIN (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Off White




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 5 | 4-5 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM nº 118184- Jersey 67%PES 33%LIN (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)


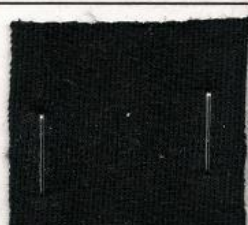

Next Method: 2

Sample Ref.: Off White

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4-5 | 4 | 4 | 5 | 4-5 | 4-5 | |




Test The Samples From ITEM nº 118728 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Preto

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | | |


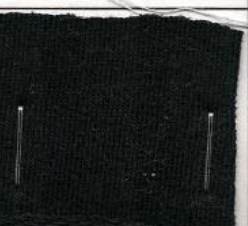

Test The Samples From ITEM nº 118728 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Preto

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118728 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Preto


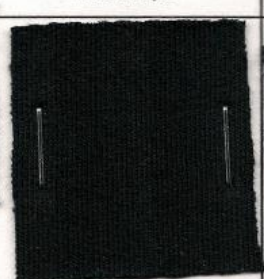

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118728 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Preto



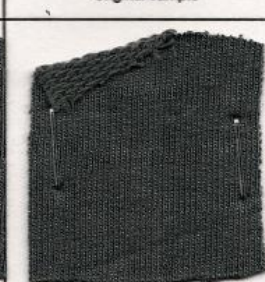
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118563 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Rato




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118563 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (50°C)




Next Method: 2

Sample Ref.: Rato

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

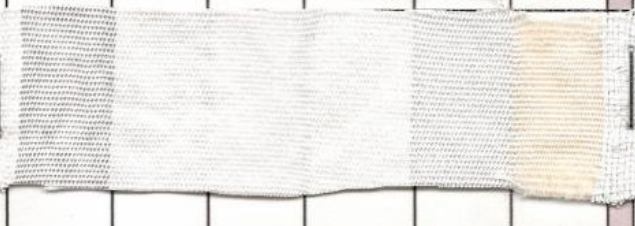
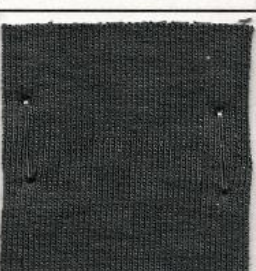

Test The Samples From ITEM n° 118563 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Rato

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |


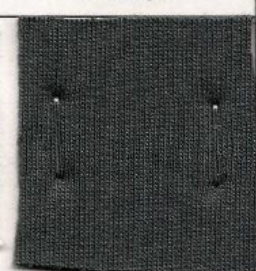

Test The Samples From ITEM n° 118563 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Rato

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |




Test The Samples From ITEM n° 118563 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Râmula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Rato

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |



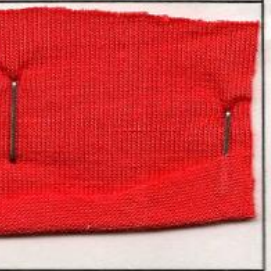
Test The Samples From ITEM n° 118563 – Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
 Next Method: 2
 Sample Ref.: Rato

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |




Test The Samples From ITEM n° 116895 – Jersey 48%CV 48%PES 4%EL (Saída Tinturaria)




Test: Colour fastness to washing (40°C)
 Next Method: 2
 Sample Ref.: Red Orange




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | |




Test The Samples From ITEM n° 116895 – Jersey 48%CV 48%PES 4%EL (Saída Tinturaria)


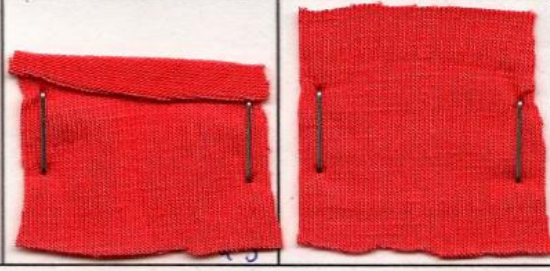
Test: Colour fastness to washing (50°C)
 Next Method: 2
 Sample Ref.: Red Orange



| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3-4 | 4 | 3 | 3-4 | 4 | 4 | 4-5 | |


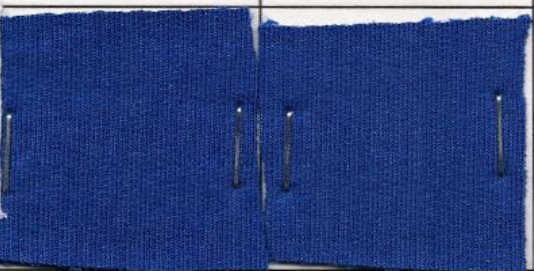
| Test The Samples From ITEM nº 116895 - Jersey 48%CV 48%PES 4%EL (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Red Orange | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3-4 | 4 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

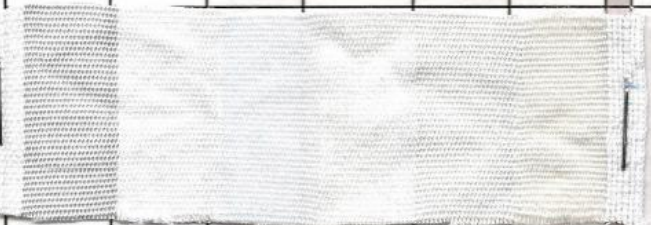





| Test The Samples From ITEM nº 116895 - Jersey 48%CV 48%PES 4%EL (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Red Orange | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | |

| Test The Samples From ITEM nº 116895 - Jersey 48%CV 48%PES 4%EL (Saída Rámula) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Red Orange | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3-4 | 4 | 3 | 3-4 | 4 | 4 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 116895 – Jersey 48%CV 48%PES 4%EL (Saída Rámula) | | | | | | | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Red Orange | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 3-4 | 4 | 3 | 3-4 | 4 | 4 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 118893 – Felpa Americana 50%PES 50%CO (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Royal | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 3-4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 118893 – Felpa Americana 50%PES 50%CO (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Royal | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 3-4 | 4 | 3 | 3-4 | 4 | 4 | | |

| Test The Samples From ITEM n° 118893- Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Royal | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 3-4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | | |
| Test The Samples From ITEM n° 118893- Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Royal | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 3-4 | 4 | 3 | 3-4 | 4 | 4 | | |
| Test The Samples From ITEM n° 119088 - Interlock 100%PES (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Royal | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM nº 119088 - Interlock 100%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Royal









| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|---|---|---|---|--|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM nº 119088 - Interlock 100%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Royal









| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|---|---|---|---|--|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM nº 119088 - Interlock 100%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Royal




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|---|---|---|---|--|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 4-5 | 3-4 | 3-4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118893- Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Royal




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3-4 | 4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118893- Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Royal

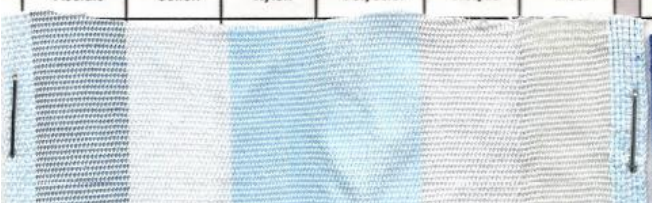

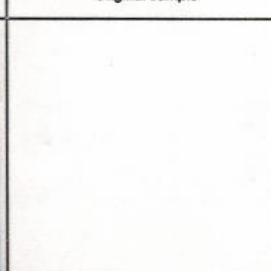
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3-4 | 4 | 3 | 3-4 | 4 | 4 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118893- Rib 50%CO 50%PES (Saída Rámulas)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Royal

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118893- Rib 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Royal

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118688 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118688 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (50°C)



Next Method: 2

Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|-----------------|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

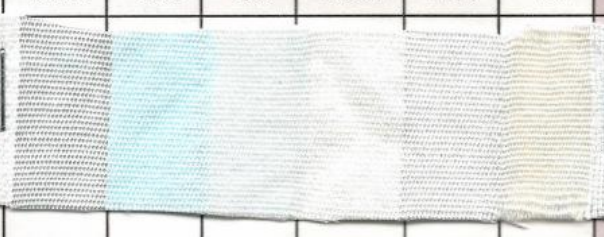
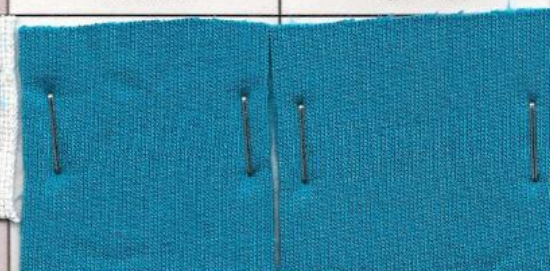
Test The Samples From ITEM nº 118688 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 4 | 3 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | | |

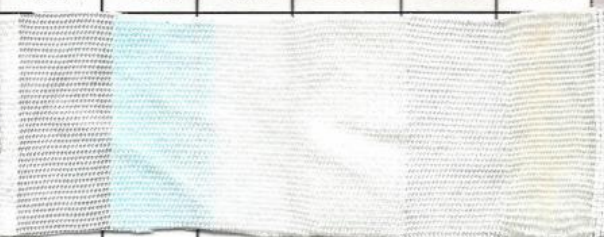

Test The Samples From ITEM nº 118688 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 3-4 | 3 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118688 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Râmula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Turquesa

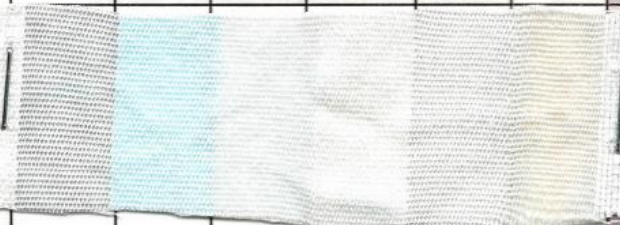
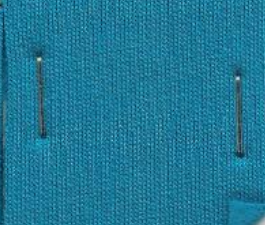
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|-----------------|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  | |
| 4 | 3 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118688 – Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Turquesa

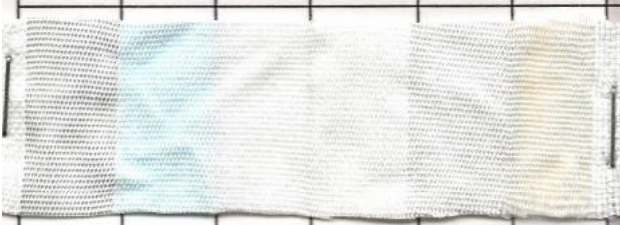

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118896 – Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Turquesa

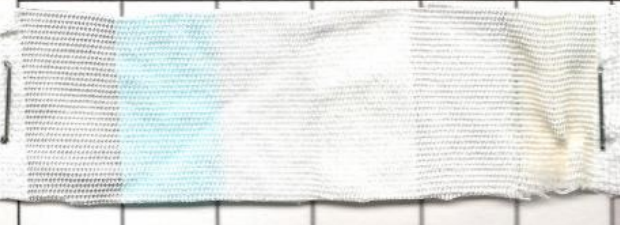


| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118896 – Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

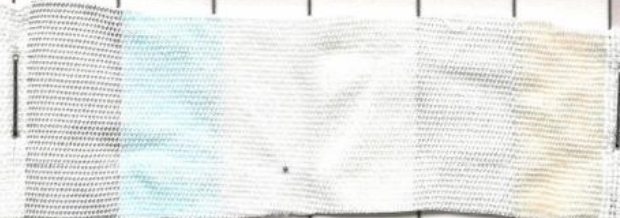
Next Method: 2

Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118896 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM n° 118896 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | |




Test The Samples From ITEM n° 118896 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Râmula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
Next Method: 2
Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | |




Test The Samples From ITEM nº 118896 - Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
 Next Method: 2
 Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |




Test The Samples From ITEM nº 118896 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)
 Next Method: 2
 Sample Ref.: Turquesa

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM nº 118896 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)
 Next Method: 2
 Sample Ref.: Turquesa









| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |









| Test The Samples From ITEM nº 118896 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Calandra) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Turquesa | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |







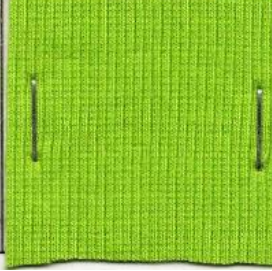

| Test The Samples From ITEM nº 118896 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Calandra) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Turquesa | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 118688 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Calandra) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Turquesa | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 5 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | | |

| Test The Samples From ITEM n° 118688 - Rib 50%CO 50%PES (Saída Calandra) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Turquesa | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 5 | 3 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |
| Test The Samples From ITEM n° 119125- Rib 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Verde Relva | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |
| Test The Samples From ITEM n° 119125- Rib 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Verde Relva | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 119125- Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|---|
| <p>Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Verde Relva</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

| Test The Samples From ITEM nº 119125- Rib 50% CO 50%%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|---|
| <p>Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Verde Relva</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |




| Test The Samples From ITEM nº 119125- Rib 50%CO 50%PES (Saída Rámula) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|---|
| <p>Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Verde Relva</p> | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 4-5 | 4 | 4-5 | 5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM nº 119125- Rib 50%CO 50%PES (Saída Rámula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Verde Relva




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM nº 118897- Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Vermelho3




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3 | 3-4 | 3 | 3-4 | 4 | 4 | 4-5 | |

Test The Samples From ITEM nº 118897- Felpa Italiana 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Vermelho3

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3 | 3-4 | 3 | 3-4 | 4 | 4 | | |




| Test The Samples From ITEM nº 118310- Rib 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------|---------|------|---------------|-----------------|
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Vermelho3 | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 3-4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | 4 | | |
| Test The Samples From ITEM nº 118310- Rib 50%CO 50%PES (Saída Tinturaria) | | | | | | | |
| Test: Colour fastness to washing (50°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Vermelho3 | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 3-4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | 4 | | |
| Test The Samples From ITEM nº 118310- Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira) | | | | | | | |
| Test: Colour fastness to washing (40°C) Next Method: 2 Sample Ref.: Vermelho3 | | | | | | | |
| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
| | | | | | | | |
| 3-4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4 | 4 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118310- Rib 50%CO 50%PES (Saída Secadeira)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Vermelho3

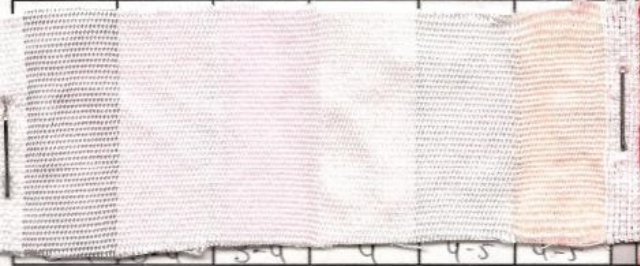


| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3-4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

Test The Samples From ITEM n° 118310- Rib 50%CO 50%PES (Saída Râmula)

Test: Colour fastness to washing (40°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Vermelho3




| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3-4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | | | |

Test The Samples From ITEM n° 118310- Rib 50%CO 50%PES (Saída Râmula)

Test: Colour fastness to washing (50°C)

Next Method: 2

Sample Ref.: Vermelho3

| Colour Staining | | | | | | Colour Change | |
|---|--------|-------|-----------|---------|------|--|---|
| Acetate | Cotton | Nylon | Polyester | Acrylic | Wool | Tested Sample | Original Sample |
|  | | | | | |  |  |
| 3-4 | 3-4 | 3-4 | 4 | 4-5 | 4-5 | | |

